Preis DM. -.70

Postversandort München

Funkschau

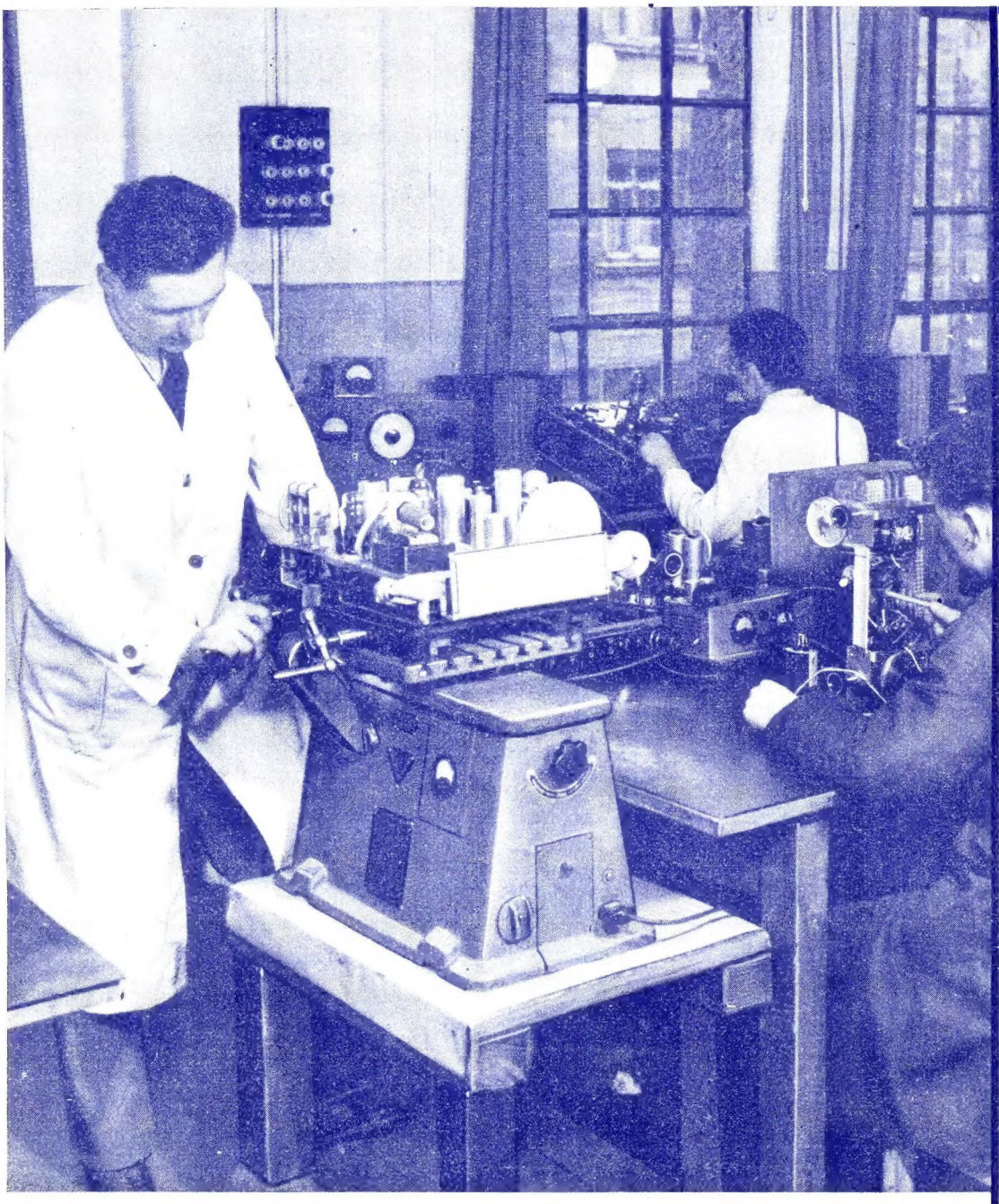
21. JAHRGANG

1. Dez.-Heft 1949 Nr. 17

Ihr Funkberater RADIO Steinberg MÜNCHEN 2 KARLSPLATZ TEL. 70439

ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKER

FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER
MÜNCHEN STUTTGART BERLIN



So wird jedes Metz-Gerät vor dem Verlassen der Fabrik auf dem elektrischen Rütteltisch einer außergewöhnlichen Erschütterungsbeanspruchung unterworfen, um mit Sicherheit spätere Ausfälle zu vermeiden. Die Schüttelprüfung geschieht bei einer Frequenz von 20...25 Hz und einem Hub von 1 mm für die Dauer von ca. fünf Minuten. Bei der Prüfung werden u.a. kalte Lötstellen oder die Gefahr von Schlüssen in den Röhrensystemen ermittelt. (Aufnahme: Metz-Kümmerl)

Aus dem Inhalt

Tonstudios - gestern und heute
Zweckmäßige Ausstattung für Tonfolienaufnahme

Plattenwechsler und Industrieschallplatte
Eine Anregung für die Schallplattenindustrie

Der Signalverfolger
Wichtiges Hilfsgerät für die Reparaturwerkstatt

Die deutschen Rimlockröhren (II)
ECH 42 und UCH 42

Radio-Meßtechnik
Eine Aufsatzfolge für den Funkpraktiker (VIII)

Neue Firmen

Reparaturtechnik:
Umstellung von „Nur 110-Volt"-Geräten auf 220 Volt

Prüfen und Messen:
Kapazitätsmeßverfahren mit direkter Anzeige
Was jeden interessiert

Newi-Schutzwiderstände
Neuzeitlicher Ersatz für Urdoxröhren

UKW-Antennen und Zubehör
Dipole, Trolitul-Steckverbindung

Verbesserte Polimeterschaltung
FUNKSCHAU-Bauanleitung:

Multivibrator für NF, HF und ZF
Ein nützliches Hilfsgerät für Radiowerkstätten

Neues Meßgerät:
Philips-Empfänger-Meßsender GM 2884/20

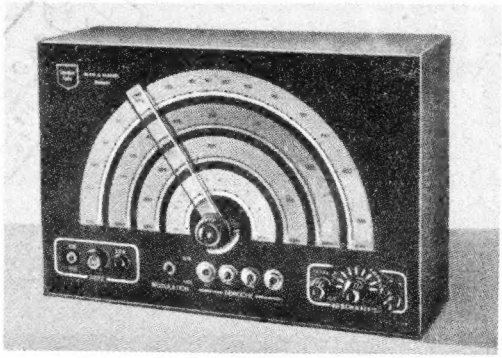
Mitverwendung der UM 4 als Nf-Vorverstärker
Für den Service:

Praktische Werkzeuge und Hilfsmittel
Schnellspannklemme
Universal-Reparatur-Rahmen
Breitband-Lautsprecher-Kombinationen

FUNKSCHAU-Servicedaten:
Lumophon WD 660

Industriebericht:
Vollendete Musikschränke

Werkstattpraxis:
Ermittlung eines günstigen Arbeitspunktes bei Nf-Pentoden



MESS-SENDER MS 2/3

ab sofort netto DM. 198.-

mit Spezial-Anweisung für den neuen Wellenplan. Lieferung auch auf Abzahlung, Anzahlung DM. 40.-. Rest in 4—10 Monatsraten! 1 Jahr Garantie.

Selbstabholer werden gegen eine Gebühr von DM. 5.- im praktischen Betrieb angelernt! Geben Sie Ihrem Techniker diese einmalige Chance, die Handhabung eines Meß-Senders zu üben.

Nützen Sie das Saison-Geschäft, denken Sie an die Wellenumstellung!

Auch als Einbau-Chassis für Arbeitsplätze lieferbar! 3 Röhren-Steuerstufe, Trennstufe und Modulator. Leicht ablesbare, farbige Riesenskala mit Raum für Ihre eigenen Markierungen. Betriebssicheres Trafo-Netzteil für 110/220 V Wechselstrom. Die Meßgenauigkeit ist mindestens 10 mal besser als diejenige von anderen Geräten ähnlicher Preislage. Schreiben Sie noch heute an:

KLEIN & HUMMEL/STUTTGART

Schickhardtstraße 49 - Telegramm-Adresse: Schwabenradio

AZ1, AZ 11, 1064 DM. 2.90. Hescho-Trimmer ab DM. 32.40. Hescho vollker. Spulensätze ab DM. 8.10. DKE-Abstimmdrehkos m. Sch. DM. 1.05.

Auf Wunsch Liste.

Elektrogroßhandlung
GERD KRÄMER
KONZ/MOSEL

Da lacht das Bastlerherz

Lautsprecher DM. 5.50, 9.-, 11.-, 18.-, 24.-
Rv 2,4 P 700 . . . DM. 2.80
Rv 2,4 P 800 . . . DM. 3.80
Sockel hierzu . . DM. -.50
Superspulens. 4 Kr. DM. 8.-
VE DKE-Spulensatz DM. 3.-
Boschkondensator. DM. -.50
Meßinstrumente spottbillig

RADIO DIEHL
Frankfurt a. M., Kaiserstr. 5

Kaufe Röhren Einzelteile
größere Posten

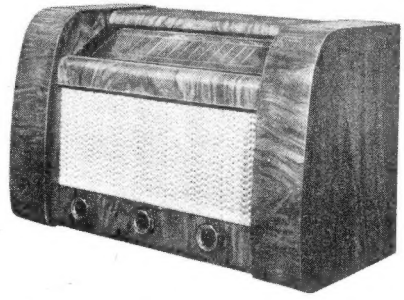
Angebote erbeten unter Nr. 2834 C

Lautsprecher und Transformatoren
repariert in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER
K. G.
SENDEN/Iller

TONFUNK

Apparatebau GmbH., Karlsruhe



TONMEISTER

im Luxus-Gehäuse mit mag. Auge u. vorzüglichem Klang. 6-Röhren - 6-Kreise - 8 Watt Konzertlautsprecher

DM. 398.—

FIDELIO R und E

der durch besonders hohe Empfangsleistung und gute Tonwiedergabe bekannte 5-Röhren-Rimlock-6-Kreis-Super mit eingeb. Antenne

DM. 298.—

HD Elektro-Lötkolben

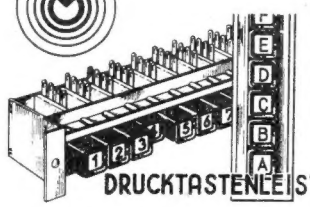
Kein Zerbrechen der Heizkörper mehr, da kein keram. Heizkörper, daher schnelles Anheizen bei 50% Stromersparnis, billigste Preise
Kleinkolben nur 40 Watt **DM. 4.50**
Bastlerkolben nur 75 Watt **DM. 6.80**

Verlangen Sie Mustersendung per Nachnahme oder spesenfreie Zusendung bei Einzahlung auf mein Postscheckkonto Köln 54428

Heinr. Dickersbach, Fabr. elektr. beh. Spez.-Appar., **Rösrath** Bez. Köln, Beienburger Str. - Großh. u. Handel verl. Sonderangeb.

TELOS-RADIO

BERLIN-WITTENAU
Oranienburger Str. 169/172



DRUCKTASTENLEISTEN

für jeden Verwendungszweck mit beliebiger Kopfzahl, hohe Isolation, kapazitäts- u. verlustarme Umschalter, besonders kleine Ausführung.

Neu:

Klavierdrucktastenleisten

- als Schalteraggregate für Industrie-Einbau
- mit Spulen für Bereichs- und Stationseinstellung
- mit Drehkondensator und Skala

Sonderausführungen

SELEN-GLEICHRICHTER

für	DM. brutto
220 V. 20 mAmp.	1.35
220 V. 30 mAmp.	1.80
220 V. 40 mAmp.	2.30
220 V. 60 mAmp.	2.80

HANNS KUNZ, ING.-BÜRO
BERLIN-CHARLOTTENBURG, Giesebrechtstr. 10

Lautsprecher-Reparaturen

Handwerkliche Qualitätsarbeit, Vollklang wird garant.

schnell und billig

INGENIEUR HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister
Elektroakustik
Bad Pyrmont, Brunnenstraße 27

Transformatoren von **1-1000 VA**
und
Drosseln für
Fernmeldewesen
Rundfunkempfänger
Meßgeräte, Elektromedizin
Amateursender, Kraftverstärker
Starkstrom- und Beleuchtungstechnik

DIPL.-ING. ERNST PLATHNER
KLEINTRANSFORMATOREN
HANNOVER, AACHENER STRASSE 38

Neuman-Schreiber

kompl. betriebsfertig zu kaufen gesucht.

Angeb. unt. Nr. 2800

TEFI
„Ultra"
Rimlock-Super

CEBA-TECHNA
München 8
Rosenheimer Straße 68

---

maertens

SONDERANGEBOT! *An alle Bastler!*

Industrie-Netztrafo 30 mA	1x380 V Anzapfung 300 V / 2x4 V	8.—
60 mA	2x380 V Anzapfung 2x300 / 1x4 V, 4/6, 3 V	11.—
120 mA	2x380 V 1x4 V / 4 V, 6,3 V	15.—
Netzdrosseln	60 mA	5.—
NF-Trafo umschaltbar als Gegent.-Trafo (abgeschirmt)		6.—
Scheibenselen	30 mA / 240 V	5.—
	60 mA / 240 V	7.—
	120 mA / 180 V	8.—
	120 mA / 240 V	9.—
Becherkondensatoren MP	4 / 350 V	3.—
	4 / 500 V	3.50
	8 / 350 V	3.50
	8 / 500 V	4.50
	30 / 160 V	3.—
Glimmerkondensatoren ORIGINAL DUCATI	2 - 1000 pF	-.15
	1000 - 5000 pF	-.25
	6000 - 10000 pF	-.45
Rollblocks 500 / 1500 V	10 - 1000 pF - 10/1000 pF - 5000 pF	-.20
	6000 - 10000 pF - 30/1 µF	-.50
LTP Aufbauchassis complett mit 6-Kreis-Spulensatz, Skala, Drehko		25.—
2-Kreiser Spulensatz abgeschirmt (ML)		2.—
Bandfilter 2-Kreiser Limann (ML)		2.—
Kopfhörer 2000 Ohm		6.—
Lautsprecherstrippen abgepaßt ca. 65 cm		-.25
Wellenschalter (KML) PHILIPSART		2.—
Wellenschalter für Einkreiser (LORENZPRINZIP) ML		-.70
Stufenschalter 16 Stufen, Messingkontakte, hebt von Kont. zu Kont. ab		2.—
Netzschalter Einbau Dreh - aus, 2-polig		-.60
DKE Rückkoppler 180 pF DM. -.60, VE Dyn Rückkoppl. Lg Achse 180 pF		-.70

Luftdrehko 1x500 pF DM. 2.50, 2x500 DM. 5.-, 7.-, 10.-.

RV 12 P 2001 DM. 8.-, P 800 DM. 2.50, P 10 DM. 6.-, LS 50 DM. 8.-, P 35 DM. 6.-, 134 DM. 4.-, RG 12 D 60 (umgesockelt als CY 1) DM. 3.-, desgl. CY 2 DM. 3.-, 6 SJ 7 DM. 3.-, 6 K 7 DM. 3.-, 12 K 8 DM. 4.50, Mag. Auge 6 E 5 DM. 5.-, 6 A 8 DM. 5.-, 6 H 7 DM. 3.-, 6 L 7 DM. 3.-, LV 30 DM. 6.-, RL 12 T 15 DM. 3.50, RL 2,4 T 3 DM. 3.-, Ca DM. 5.-, C 3 e DM. 5.-.

Röhrensockel 8 p Topf DM. -.20, P 2000 DM. -.10, P 10 DM. -.30.

Kupfer-Bandantenne DM. -.70 complett mit 5 Isolatoren und Bananenstecker!

Gerätestecker mit Schalter DM. 1.-, ohne Schalter DM. -.50.

Bastlerschraubenzieher 5teilig DM. -.50.

Bobby-Universal-Heft-Apparat im Originalkasten mit Klammern DM. 1.-.

Schaltdraht 0,8 isoliert per Meter DM. -.07, Schaltlitze isoliert per Meter DM. -.15

ESSLINGER *Radio* ZENTRALE Inh.: C. Pflanzer

ESSLINGEN/N., nur NECKARSTRASSE 9

Ständiger Eingang von Bastlerteilen - Die bekannte Bastlerquelle!

Phonogeräte

MIRAVOX: Der Tonabnehmer mit Saphir-Dauernadel
MIRACORD: Der vollautomatische 10-Platten-Wechsler mit Pausenwerk
Außerdem liefere: Verstärker, Lautsprecheranlagen u. Mikrophone

ELECTROACUSTIC GM BH
KIEL - WESTRING

Schaltungsneuheit!
4-Röhren-Bandfilter-Allstrom-Gerät mit Super-Selektion! Mit geringsten Mitteln ungleich größere Trennschärfe als bisher. Schaltung geg. Einzahlung von DM. 1.90 durch
Heintke, Gauting
Hindenburgstraße 26 1/3
Postscheck München 44 048

Universal-Transformatoren
Primär: 110/130/220/240 V
Sekundär: 2x300 V/60 mA, 4 V bzw. 6,3 V/1 A, 4 V/6,3 V 5 A/12,6 V/1 A laufend lieferbar.
Rotpunkt-Werkstätten
Derschlag · Rheinland

Bastlerfreund! Haben Sie schon das
RIM-Jubiläums-Bastelbuch
bestellt? Es ist ein unentbehrliches Nachschlagewerk und Preisverzeichnis für jeden Radio-Bastler / Kostenlose Zustellung gegen Voreinsendung v. DM. -.60

RADIO-RIM
G.M.B.H.
Versandabteilung München 15, Bayerstr. 25/a

TUBATEST
die Universal
Prüf- u. Meßgeräte
der
GRUNDIG
RADIO-WERKE
sofort ab Lager lieferbar
Tubatest M 1 DM. 300.-
Tubatest L 3 „ 98.-
Novatest „ 220.-
Für Wiederverkäufer Rabatt
M. GRANDERATH
KÖLN, Aachener Str. 11
Fernsprecher 7 57 05

METZ
Metz Radio
Qualität u. schöne Form bürgen für zufriedene Kunden
Metz
APPARATEFABRIK
FÜRTH i/B.

FEHO-LAUTSPRECHERFABRIK G.m.b.H. REMSCHEID
Lempstraße 24 (Baulizenz der Firma Fischer & Hartmann, Leipzig)

STEG

SONDER-ANGEBOT

Großer Posten
TRAFO
(Transformatoren)
zum Neuwickeln.
Normalschnitt M 42
28—32 Bleche
Stück DM. -.60
(ohne Verpackung)
gegen Nachnahme
oder Vorkasse.

STEG

Verkaufsbüro
für Nachrichtengeräteteile
FÜRTH/Bay.
Jakobinenstr. 5-7

Händler erhalten
hohe Rabatte

Billige Elkos

Kleinformat
Garantiert einwandfreie Ware:
4 mF 500 V, 16 ϕ, DM. 1,15 n.
8 mF 500 V, 16 ϕ, DM. 1,50 n.
16 mF 500 V, 22 ϕ, DM. 2,20 n.
40 mF 20/25V, 10 ϕ, DM. 0,80 n.
Versand per Nachnahme.
PAUL UNGER
Elektrotechn. Labor u. Appar.-Bau
(13b) FÜSSEN / L., Augustenstr. 11

Zuverlässige Helfer

in Werkstatt und Labor, aber auch beim Kundenbesuch, sind unsere ganz auf die Anforderungen der Praxis abgestimmten

KLEINMESSGERÄTE

Ihre einheitlichen Abmessungen, ihre handliche Form, die einfache Bedienung und vielfache Verwendbarkeit erwarben ihnen in kurzer Zeit einen großen Freundeskreis. Der niedrige Preis macht die Labor W-Geräte schon für den kleinsten Betrieb rentabel. Günstige Zahlungsbedingungen - unter anderem Zahlung in

6 MONATSRATEN

ohne Aufschlag - erleichtern die Anschaffung. Informieren Sie sich noch heute über die zur Zeit lieferbaren Geräte.

Kleinmeßgeräte-Serie
Widerstandsdekaden RD 1, RD 2
Universalspannungsmesser RV 4
RLC-Prüfer . . . . . XP 1
Scheinwiderstandsprüfer . . . . . ZP 1
Kleinprüfsender . . . . . SP 1

LABORATORIUM WENNEBOSTEL
Dr. Ing. Sennheiser
Post Bissendorf / Hann.

LABOR W

Wir kaufen laufend Röhren

DCH 25, 3 Q 4, 25 L 6, DF 25, 1 S 5,
1 L 4, DL 21, 1 R 5, 12 SQ 7, 1 T 4,
12 A 6, 6 E 8, DL 25, 3 S 4

AKKORD-RADIO
OFFENBACH/M.-BIEBER, AM REBSTOCK 12

Magnetophon-Band „Agfa" Typ C, rot
(Exportqualität)
je Rolle 1000 m mit Kern und Kassette
DM. 11.50 ab Lager Berlin.
Versand erfolgt nur per Nachnahme.
Zuschriften unter Nummer 2870 P

---

10 Plattenspieler

Schweizer Fabrikat Thorens
für 25 cm und 30 cm Platten

SONATINE	Wechselstrom	DM. 245.— brutto
CONCERT	Wechselstrom	DM. 365.— brutto
CONCERT	Allstrom	DM. 450.— brutto
SYMPHONY	Wechselstrom	DM. 820.— brutto

Zwischenverk. vorbehalten, da nur kleiner Posten

Röhrenprüfgerät
»TUBATEST« L 3
zum Nettopreis von **DM. 78.50**

Ausnahmsweise auf bequeme Teilzahlg. lieferbar

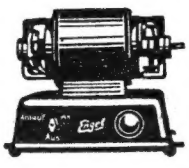
Werksvertretung der
GRUNDIG-Radio-Werke GmbH.

GEBR. WEILER
Bayer. Radio-Vertriebs-Gesellschaft

NÜRNBERG
Marienstraße 23
Telefon 26133

MÜNCHEN
Goethestraße 52
Telefon 70380

Leistungsfähige Fachgroßhandlung
mit Direktabsatz und Versand
— Sitz Frankfurt/Main —
übernimmt Vertretung u. Auslieferung
Zuschriften unter Nummer 2871 Sch



Einanker-Umformer

für Rundfunk und Kraftverstärker an Gleichstromnetzen und Batterien in seit 25 Jahren bewährter Ausführung / Liste FS 66

Ing. ERICH u. FRED ENGEL
Elektrotechnische Fabrik
WIESBADEN - DOTZHEIMER STRASSE 147

Neu! Bargeldlos Neu!

Röhren und Teile

Im Tausch: Röhren gegen Röhren, Radioteile, Magnetofonteile, Physikteile, UKW-Teile, Meßinstrumente, Literatur, Lautsprecher u. s. w. Es kann auch alles untereinander getauscht werden. Auch im Kauf erhältlich. Großes Lager! Ferner gebrauchte aber gut erhaltene Röhren aller Typen billigst. Sie werden als Kunde in unserer Tauschkartei eingetragen und werden laufend informiert. Erbitten schriftlich Ihre Tausch-, Kauf- u. Verkaufsangebote. Machen Sie einen Versuch, es lohnt sich! Fordern Sie bitte die Austauschliste T geg. Einsendung von 1.- West an, durch Überweisung an Postscheckamt Berlin-West Konto Nr. 44004 oder per Postanweisung. Die Austauschliste enthält ferner eine Bauanleitung über einen praktischen billigen Tongenerator für den Bastler.

RADIO-THESING
Berlin-Charlottenburg, Krumme-Str. 40

21. JAHRGANG

Funkschau

1. Dezember-Heft 1949 Nr. 17

Tonstudios - gestern und heute

Von Ing. Fritz Kühne

Der Begriff „Tonstudio" muß sich manche Dehnung gefallen lassen. Schon die einfachen Apparaturen, die um das Jahr 1930 in einigen Kaufhäusern aufgestellt waren und mittels eines einfachen Fernsprechmikrofons besprochene Zinkplatten von 15 cm Durchmesser lieferten, wurden stolz als „Studio" bezeichnet. Jedoch erinnerte lediglich ein schalldichter Aufnahmeraum in Form einer ausgedienten Telefonzelle an ein Studio. Auch die Anlagen der Rundfunkfachgeschäfte sind selten ausgesprochene Studios. Es gab in Deutschland bereits vor dem Krieg und gibt auch heute wieder wirkliche Tonstudios, die über den notwendigen apparativen Aufwand, über wirklich akustisch günstige Aufnahmeräume und über Fachkräfte auf technischem und auf künstlerischem Gebiet verfügen.

Es ist ein offenes Geheimnis, daß sich nur wenige Tonstudios wirklich rentiert haben. Es ist bekannt, daß manche Musikkapelle auch eine weite Reise zu einem derartigen Studio nicht scheut, um gute Folien zu besitzen, die man einem Agenten zu Werbezwecken übergeben kann. Geht man der Sache auf den Grund, merkt man bald, daß die besten Aufnahmen die wirklich ausgelasteten Studios liefern. Es ist leider wahr, daß beispielsweise Aufnahmen von Musikkapellen nur in wenigen Fällen den Vergleich mit Industrieplatten aushalten. Geht man auch hier wieder den Gründen nach, dann ergibt sich etwa folgendes Bild. Die Hauptschuld an mangelhaften Aufnahmen tragen technische Unzulänglichkeiten. Ungeeignete Aufnahmeräume, nicht genau aufeinander abgestimmte Geräte und Fehler im Frequenzgang der Geräte.

Heute hat sich die Gesamtsituation gegen früher erheblich geändert. Die technischen Voraussetzungen sind wesentlich günstiger geworden. Verantwortlich für diese Tatsache ist der Siegeszug der Magnetofontechnik. Das Endprodukt des modernen Tonstudios ist nach wie vor die Tonfolie. Sie wird es wohl auch noch für lange Zeit bleiben, denn das auf der ganzen Welt verbreitetste Wiedergabegerät für Tonaufnahmen ist noch immer der Plattenspieler. Das Magnetofon hat aber in vielen Betrieben, bei Rundfunkgesellschaften, Behörden, Film und Bühne die Tonfolienaufnahme abgelöst. Dadurch wurden hochwertige Studiomaschinen preiswert für Tonstudios frei. Aber auch mittelbar hat sich das Magnetofon seinen Platz im Tonstudio erobert. Ein modernes Tonstudio verschneidet keine Folien mehr. Alle Aufnahmen werden zuerst auf Band aufgenommen. Ist die erste Aufnahme mißraten, wird sie gelöscht und wiederholt, bis die gewünschte Qualität erreicht ist. Der Techniker muß nicht mehr unbedingt Musiker sein. Er kann die Bandaufnahme dem Kunden vorspielen und auf dessen Wunsch hin die Mikrofonaufstellung so lange variieren, bis der gewünschte Effekt erzielt ist. So wird schließlich ohne Materialverlust erst die beste Aufnahme ausgewählt und dann auf Folie umgeschnitten.

Wie sieht nun ein neuzeitlich eingerichtetes Tonstudio aus? Zunächst muß wenigstens ein einziger akustisch einwandfreier Aufnahmeraum vorhanden sein. Der Rauminhalt soll etwa 600 cbm betragen, um Klangkörper bis zu 15 Mitwirkende aufnehmen zu können. Meist wird noch ein kleiner Aufnahmeraum von etwa 80...100 cbm für Sprachaufnahmen und Solodarbietungen vorhanden sein. Selbstverständlich gehören einige hochwertige Kondensatormikrofone mit unterschiedlicher Richtkennlinie zum unbedingt notwendigen Inventar.

Im Schneidraum befindet sich ein Regiepult mit den Mischreglern und einem Aussteuerungsinstrument mit logarithmischer Anzeige. Das Regiepult soll so angeordnet sein, daß durch ein Fenster ein Durchblick zum Aufnahmeraum möglich ist. Ein Verstärkergestell ist zumindest mit zwei Leistungsverstärkern bestückt, nämlich dem Schneid- und dem Wiedergabeverstärker. Evtl. tritt noch ein Kommandoverstärker hinzu, falls nicht durch Umschaltung der Wiedergabeverstärker auch als Kommandoverstärker verwendet werden soll. Natürlich enthält das Verstärkergestell auch die notwendigen Vorverstärker für die Mikrofone und die zugehörigen Stromversorgungseinrichtungen. Auch ein Meßverstärker zur Überwachung der Geräte darf nicht fehlen. Zwei Plattenspieler, zwei Schneidgeräte und ein Magnetofon vervollständigen die Einrichtung. In großen Schallwänden oder fahrbaren Schränken sind sowohl im Aufnahmeraum als auch im Raum der Technik erstklassige Lautsprecher zum Abhören untergebracht. Um den Betrieb absolut zuverlässig zu gestalten, wird darauf verzichtet, durch Umschalten ein und denselben Verstärker zum Schneiden und Wiedergeben zu verwenden. Es ist vielmehr in der kommerziellen Technik allgemein üblich, die Ein- und Ausgänge aller Verstärker, aller Regieregler und Entzerrer auf ein Klinkenfeld zu legen und dort durch Stecker fest eine „Aufnahmestraße" und eine „Wiedergabestraße" zusammenzustöpseln. Diese Steckverbindungen werden normalerweise nicht geändert; sie erlauben aber im Falle von Störungen die Fehlerursache schnell einzugrenzen oder in Sonderfällen die Geräte auch anders zusammenzuschalten. So wird es bei gelegentlichem Stoßbetrieb auch möglich sein, gleichzeitig zwei Darbietungen aufzunehmen, vielleicht einen Sprecher aus dem kleinen Aufnahmeraum und eine Kapelle aus dem großen. Zeitfressende Proben bei der Aufnahme großer Klangkörper können gleichzeitig zur Aufnahme von Sprechbriefen ausgenutzt und dadurch der Geschäftsbetrieb rentabler gestaltet werden.

Ein modernes Studio verfügt aber nicht nur über ortsfeste Einrichtungen, vielmehr sind auch tragbare Aufnahmegeräte vorhanden, um beispielsweise ein Kabarettprogramm an Ort und Stelle aufnehmen zu können. Hinsichtlich des erforderlichen Aufwandes und der technischen Gestaltung einer derartigen „Reportageapparatur" könnte man verschiedener Auffassung sein. Von der tragbaren Einkoffer-Folien-Apparatur über das Magnetofon bis zum vollständigen Aufnahmewagen wäre zumindest technisch jede Möglichkeit zu rechtfertigen, allerdings wird wohl diesbezüglich im Studiobetrieb der Kaufmann über den Aufwand entscheiden. Auf jeden Fall rentiert sich eine handliche Einkofferapparatur, die, mit Verstärker und Lautsprecher ausgestattet, die Aufnahme und Wiedergabe von Folien an Ort und Stelle gestattet und somit auch den Verkauf der geschnittenen Folien am Ort der Aufnahme möglich macht. Eine solche Anlage hat schon manchen Betrieb erst wirklich rentabel gemacht. Manche Betriebe gehen einen anderen Weg. Die Geräte sind nicht ortsfest in Gestelle eingebaut, sondern in Transportkisten. So läßt sich je nach Bedarf ein Teil der Anlage jederzeit aus den Geschäftsräumen entfernen, und Aufnahmen außer Haus sind auch so möglich.

Auf alle Fälle kommt heute einem gut eingerichteten Tonstudio angesichts der zahlreichen Werbeaufgaben mehr Bedeutung zu als je zuvor.

Plattenwechsler und Industrieschallplatte

Der automatische Plattenwechsler ist seit einiger Zeit wieder auf dem deutschen Markt erhältlich. In relativ kurzer Zeit holte die deutsche Laufwerkindustrie einen tatsächlich vorhanden gewesenen Vorsprung des Auslandes ein. Heute werden von der Tonmöbel herstellenden Industrie Plattenwechsler zur Ausrüstung komfortabler Musiktruhen bevorzugt, wird doch die Möglichkeit des pausenlosen Abspielens mehrerer Schallplatten vom Käufer angenehm empfunden. Leider haftet dem pausenlosen Spiel noch ein kleiner Schönheitsfehler an, den jedoch die Schallplattenfabriken ihrerseits ohne besondere Unkosten beseitigen könnten.

Der Verfasser stützt sich auf viele Erfahrungen im Umgang mit Freunden und Liebhabern klangvoller Musikgeräte. Käufer einer Musiktruhe sind fast ausschließlich musikalisch gebildete Kenner. Sie sehen in einer Musiktruhe vornehmlich ein akustisch hochgezüchtetes Wiedergabegerät. Besondere musikalische Kostbarkeiten werden ins Schallplattenarchiv aufgenommen. Bei Verwendung eines einfachen Plattenwechslers können zwar Musikstücke von einer Plattenseite abgespielt werden. Für geschlossene Musikwerke muß dann die doppelte Plattenanzahl zur Verfügung stehen. Plattenwechsler, die jede Platte einzeln wenden, sind wohl vereinzelt hergestellt worden, halten aber preislich einem Vergleich mit dem Standardmagnetofon nicht stand. Deshalb der Vorschlag an die Schallplattenindustrie, künftig neben den Normalserien besondere geschlossene Plattenwechsler-Serien herauszugeben. Gewiß werden in diesem Falle doppelt so viel Schallplatten benötigt, da ja jeweils nur eine Plattenseite fortlaufend gepreßt wird. Dafür kann aber auf den Rückseiten ein anderes Musikstück gleicher Länge untergebracht werden. In geschmackvollen Alben zusammengefaßt, werden diese Plattenwechsler-Serien bei den oben erwähnten Käufern begeisterte Aufnahme finden. Dem Plattenwechsler würde dadurch eine vielseitige Verwendbarkeit zufallen, nicht zuungunsten der indirekt daran interessierten Schallplattenindustrie.

Es wäre im Interesse der vielen Musikfreunde mit Plattenwechslern zu wünschen, daß alle deutschen SchallplattenherstellerPlattenwechsler - Kombinationen herausbringen. Schon vor dem Krieg hat die eine oder andere, in erster Linie am Export interessierte Schallplattenfabrik gelegentlich Plattenwechsler-Kombinationen auf den Markt gebracht, die in Deutschland bei dem Fehlen geeigneter Wiedergabegeräte nicht den Interessentenkreis finden konnten, den sie normalerweise verdienen. Im Interesse eines abwechslungsreichen Schallplattenprogrammes wäre es vorteilhaft, auf der einen Plattenseite beispielsweise eine Symphonie zu bieten und auf der anderen Seite eine Oper anzuordnen. Ing. Wrobel

Wichtiges Hilfsgerät für Reparaturtechnik:

Der Signalverfolger

Weder im Selbstbau noch als fabrikmäßig hergestelltes Gerät hat der Signalverfolger bisher eine besondere Beachtung gefunden. Allerdings ist festzustellen, daß Fehlersuchgeräte jeder Art verhältnismäßig wenig verbreitet sind, im Gegensatz zu Röhrenprüfgeräten und Meßsendern.

Der Signalverfolger besteht im einfachsten Fall aus einem Niederfrequenzverstärker mit einem wahlweise vorzuschaltenden Empfangsgleichrichter. Dieser ist meist in einem besonderen Tastkopf untergebracht. Seitdem es auch bei uns Germaniumdioden gibt, treten hierbei keinerlei Schwierigkeiten auf. Ein Lautsprecher ist stets mit im Gehäuse des Signalverfolgers eingebaut. Oft findet man zusätzlich noch ein Magisches Auge oder ein Meßgerät als Anzeigemittel, anstatt eines dann abschaltbaren Lautsprechers.

Die Wirkungsweise soll an Bild 1 erklärt werden, das der Schaltungskartensammlung der „FUNKSCHAU" (Reihe J, Karte 2) entnommen ist.

Das Gerät wird ganz kurz auf Vorhandensein der Anodengleichspannung untersucht; es genügt eine einzige Spannungsmessung. Daraufhin wird der Signalverfolger mit vorgeschaltetem Empfangsgleichrichter bei „1" an die Antennenzuleitung gelegt (siehe die mit Zahlen 1...14 bezeichneten Pfeile in Bild 1). Ist die Antenne oder die Antennenbuchse oder der Antennenschutzkondensator nicht in Ordnung, dann bleibt der Lautsprecher im Signalverfolger stumm; andernfalls hört man den Ortssender oder ein Gemisch mehrerer starker Sender. Derart werden die Schaltungsstellen „1...4" abgetastet. Der Empfänger ist dabei sinngemäß abzustimmen. Ist die Wiedergabe aus dem Signalverfolger gut hörbar, dann ist bis zum Gitter der ersten Röhre alles in Ordnung. Bei Antastung von „5" muß die Lautstärke anwachsen, weil nunmehr die erste Röhre des zu untersuchenden Gerätes dazwischenliegt. Ist nichts zu hören, kann die erste Röhre schadhaft sein.

Sinngemäß wird der Empfänger im Hoch- und Zwischenfrequenzteil bis Punkt „9" abgetastet. Arbeitet der Signalverfolger bis Punkt „8", jedoch nicht mehr bei Punkt „9", dann liegt der Fehler zwischen diesen beiden Schaltungsstellen und könnte z. B. in einem Drahtbruch im letzten Zf-Filter bestehen. Die Eingrenzung des Fehlers ist schnell möglich. Für die Untersuchung einzelner Teile müssen die bisher üblichen Mittel — Durchgangsprüfer, Widerstandsmesser u. dgl. — benutzt werden.

Hinter Punkt „9" wird der Signalverfolger auf den niederfrequenten Eingang umgeschaltet, und die restlichen Punkte „10...14" werden abgetastet. Selbstverständlich kann man noch weit mehr Schaltungsstellen berühren, als in Bild 1 der besseren Übersicht wegen angenommen worden ist.

Die Prüfspitze ist einmal an jene Schaltungsstellen zu legen, die eine Wiedergabe aus dem Prüfgerät ergeben müssen. Dann kann man auch jene Teile und Leitungen antasten, die bei richtiger Arbeitsweise den Signalverfolger nicht zum Ansprechen bringen dürfen. Hierdurch ergeben sich zusätzliche Prüfmöglichkeiten.

Einige besondere Fälle mögen zum Abschluß zeigen, wie weit diese Prüfgerätegattung befähigt ist, schwierige Fehler aufzuspüren.

Zeigt ein Empfänger den gefürchteten Unterbrechungsfehler (große oder kleine Lautstärke in unregelmäßigen Abständen), dann wird er gut zugänglich beiseite gestellt, in Betrieb, bis der Fehler auftritt. Vorher hat man in jeder Stufe eine bequem zugängliche Abtaststelle bezeichnet, z. B. durch Krokodilklemmen. Geeignet sind die Anoden aller Röhren. Sobald der Fehler auftritt, die Wiedergabe plötzlich leiser wird, prüfe man schnell hintereinander die einzelnen Stufen durch, was je Stufe nur etwa eine Sekunde dauert. Auf diese Weise gelingt es, die schadhafte Stufe zu erkennen. Daraufhin werden die wichtigen Stellen dieser Stufe für die nächste Prüfung vorbereitet, so daß beim späteren Auftreten des Fehlers nur noch wenige Teile für die Prüfung übrigbleiben. Ihre Untersuchung mit üblichen Methoden ist dann leicht möglich und erfolgversprechend. Weil in der Zwischenzeit andere Werkstattarbeiten vorgenommen werden können, ist der Zeitverlust klein.

Sind Verzerrungen vorhanden, wird der Signalverfolger von der Antenne bis zum Lautsprecher gemäß Bild 1 angeschaltet und darauf geachtet, von welcher Taststelle an die Wiedergabe aus dem Signalverfolger verzerrt klingt. Der Lautstärkeregler des Empfängers ist dabei auf Null zu stellen, was bei allen Prüfungen ratsam erscheint. Das verzerrende Einzelteil liegt zwischen dem vorletzten einwandfreien Tastpunkt und der zuletzt berührten Schaltungsstelle, bei der sich die Verzerrungen ergeben.

Manche Röhren verzerren aus Gründen, die auf einem Röhrenprüfgerät oft nicht zu erkennen sind. Mittels des Signalverfolgers ist die Feststellung im Empfänger einfach: die Prüfspitze wird einmal an das Gitter und dann an die Anode gelegt. Die Wiedergabe aus dem Signalverfolger muß in beiden Fällen einwandfrei sein.

In jedem Fall ist jedoch ein Prüfergebnis sorgsam zu bedenken; hierzu gehört einige einschlägige Erfahrung. Oben ist allgemein gesagt worden, daß ein Fehler zwischen zwei Prüfstellen liegt, von denen die erste noch guten Empfang und die zweite bereits schlechten oder keinen Empfang liefert. Überlegen wir aber einmal, was die Ursache sein kann, wenn bei Punkt „5" in Bild 1 kein Empfang mehr vorhanden ist. Zuerst nehmen wir eine schadhafte Röhre an, und in der Tat ist diese sehr verdächtig. Zu unserer Überraschung mag jedoch mit einer einwandfreien Ersatzröhre gleichfalls kein Empfang vorhanden sein. Dies kann eintreten, wenn im ersten Zf-Filter Leitungsunterbrechungen bestehen, ein Zf-Trimmer kurzgeschlossen ist oder der Oszillatorteil einen Fehler aufweist. Ähnliche mögliche Fehlerquellen rund um den betreffenden verdächtigen Schaltungsteil bestehen fast immer. Der Signalverfolger ermöglicht also kein narrensicheres Fehlersuchen, ebenso wenig wie irgendein anderes Prüfgerät. Er ist jedoch ein wertvolles Werkzeug für den erfahrenen Praktiker und eine Stütze für den Anfänger.

Erich Wrona

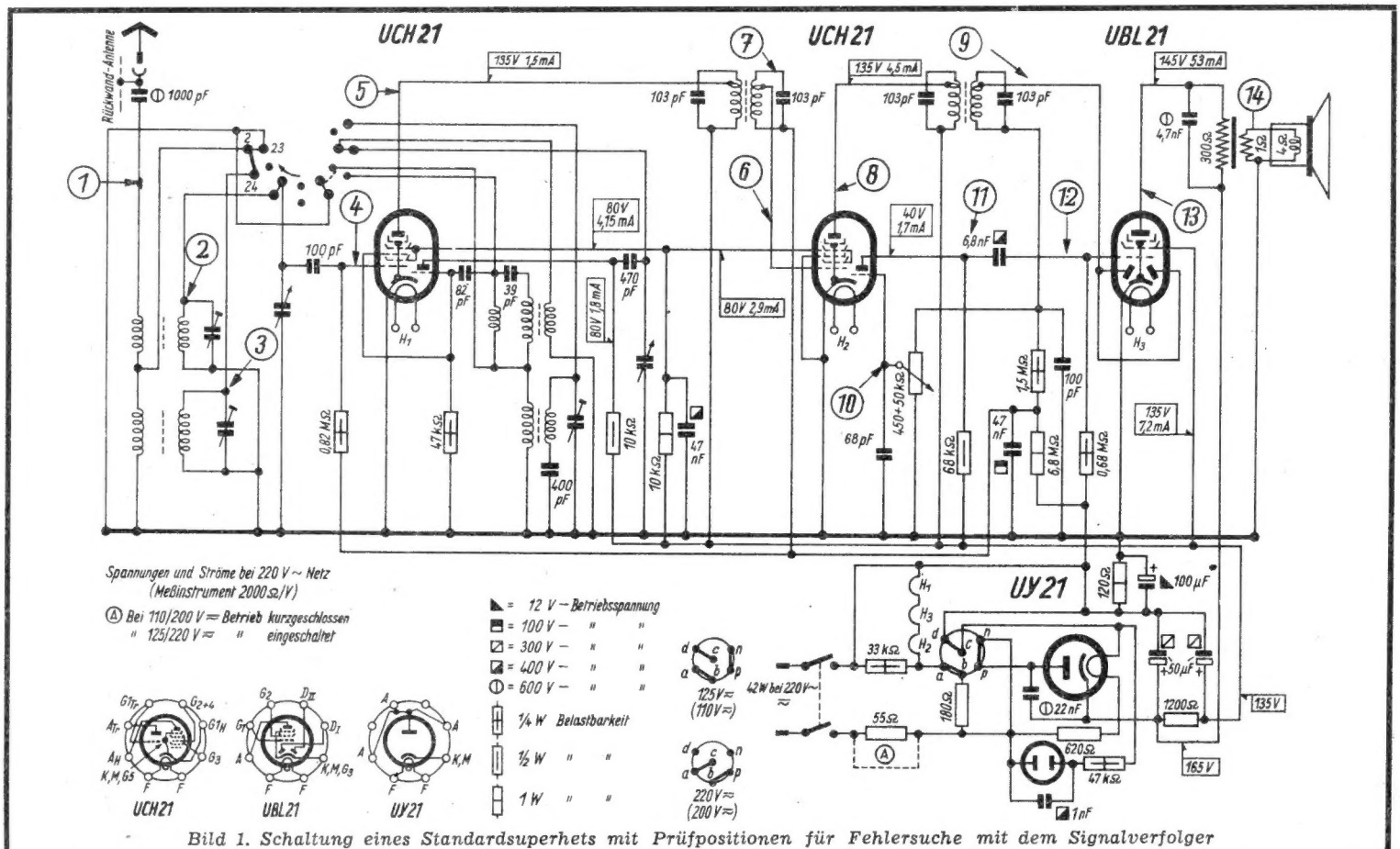


Bild 1. Schaltung eines Standardsuperhets mit Prüfpositionen für Fehlersuche mit dem Signalverfolger

Die deutschen Rimlockröhren

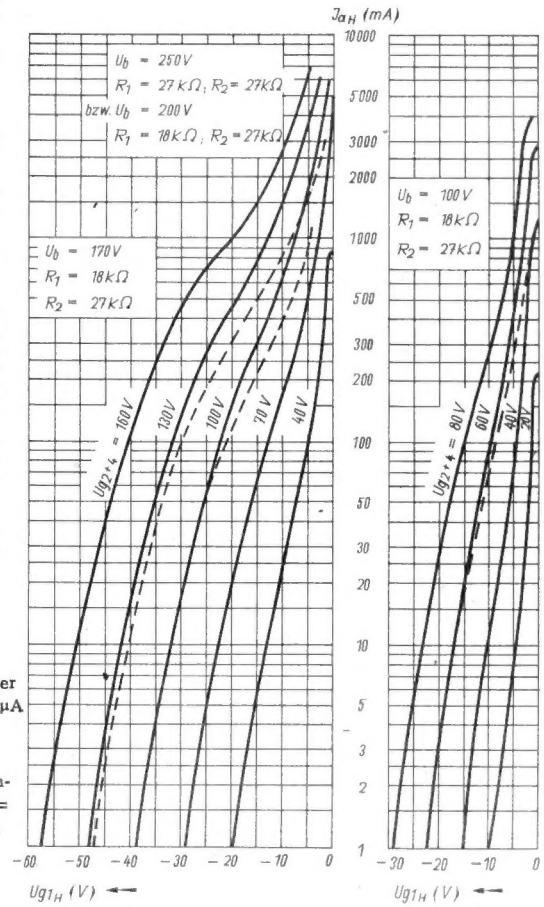
2. ECH 42 und UCH 42

Die Mischröhren ECH 42 und UCH 42 sind Trioden-Hexoden bei denen g 1 des Triodenteils mit g 3 des Hexodenteils innerhalb der Röhre verbunden ist. Das Prinzip der getrennten Herausführung dieser beiden Gitter, wie es bei der ECH 4/21 usw. angewandt wurde, hat man also wieder verlassen. Das scheint ein Rückschritt zu sein, und so mancher fragt sich: weshalb sind bei diesen Röhren die Gitter wieder in der Röhre miteinander verbunden worden?

Eine getrennte Herausführung dieser beiden Gitter hat nicht nur Vorteile, sondern auch Nachteile. Gewiß, man könnte einen Röhrentyp sparen. Man muß sich aber vor Augen halten, daß man bei einer Universalröhre immer einen Kompromiß schließen muß, und daß sich damit nie für alle Verwendungszwecke optimale Bedingungen erreichen lassen. Eine Oszillatortriode hat am besten einen Durchgriff von 4,5...6 %. Das bedeutet aber, daß man damit bei Nf-Verstärkung nicht mehr als V = ca. 17 erreichen kann. Niederfrequenztrioden, wie u. a. ECL 11 und UCL 11, haben einen Durchgriff von 1,2...1,5 % und damit eine Verstärkung von 50...60. Bei getrennten Gittern g 1 T und g 3 H hat g 3 H Nullpotential. Bei einer Hexode ist dann der Innenwiderstand nicht allzu hoch und die Verstärkung nicht allzu groß. Deshalb ist in diesem Falle noch ein Bremsgitter hinzugefügt. Hierdurch wird der Innenwiderstand erhöht, und damit die Verstärkung vergrößert. Die Heptode gleicht in ihren Verstärkungseigenschaften einer Pentode. Die weiteren zwei Gitter sind also gewissermaßen in ihrer Eigenschaft als Hf-Verstärker überflüssig. Die Gefahr des zu geringen Innenwiderstandes besteht bei der Triode-Hexode nicht. Bei ihr hängt das Potential von g 3 von der Oszillatorspannung ab. Bei einem Oszillatorstrom von 350 µA beispielweise beträgt R_1 ca. 500 kΩ gegenüber 80 kΩ bei Nullpotential. Es gibt also prinzipiell zwei Möglichkeiten: eine Triode-Hexode mit verbundenen g 1 T und g 3 H, die speziell zur Verwendung als Mischröhre gebaut ist, oder eine Triode-Heptode mit getrennt herausgeführten g 1 T und g 3 H und Kompromißeigenschaften. Bei der ECH 4/21 ging man den zweiten Weg, bei der ECH 42/UCH 42 und ihren Vorgängern ECH 41/UCH 41 ging man den ersten Weg. Von den 41er Typen unterscheidet sich die ECH 42/UCH 42 durch ihre über 50 % höhere Mischsteilheit und durch einen viel geringeren Rauschwiderstand, ohne daß mehr Heizleistung aufgebracht werden muß. Die geplante ECH 40/UCH 40 mit dem System der Röhre ECH 4, also eine Triode/Heptode, wurde nicht hergestellt. Sie ist durch die Entwicklung der ECH 42/UCH 42 als überholt zu betrachten.

Bei der Röhre ECH 42/UCH 42 wird die Schirmgitterspannung nicht über einen Vorwiderstand herangeführt (voll gleitend) wie bei der ECH 11, sondern über einen Spannungsteiler (schwach gleitend). Man kann für die ECH 42 — EAF 42 bzw. UCH 42 — UAF 42 auch einen gemeinsamen Spannungsteiler verwenden.

Fritz Kunze



Rechts: **Bild 5.** $I_{aH} = f\ (U_{g1H})$, U_{g2+4} = Parameter U_{aH} = 170...250 V, R_{gT+g3} = 47 kΩ, I_{gT+g3} = 200 µA oder R_{gT+g3} = 22 kΩ, I_{gT+g3} = 350 µA

Rechts außen: **Bild 6:** $I_{aH} = f\ (U_{g1H})$, U_{g2+4} = Parameter, U_{aH} = 100 V, R_{gT+g3} = 47 kΩ, I_{gT+g3} = 100 µA, oder R_{gT+g3} = 22 kΩ, I_{gT+g3} = 175 µA

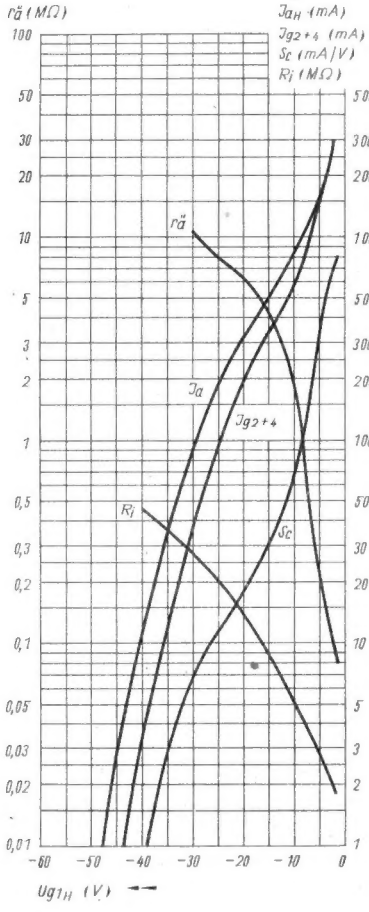


Bild 7. I_{aH}, I_{g2+4}, S_c, R_i, $r_{ä} = f\ (U_{g1H})$. $U_{aH} = U_b$ = 250 Volt, R_1 = 27 kΩ, R_2 = 27 kΩ, R_{gT+g3} = 47 kΩ, I_{gT+g3} = 200 µA oder R_{gT+g3} = 22 kΩ, I_{gT+g3} = 350 µA

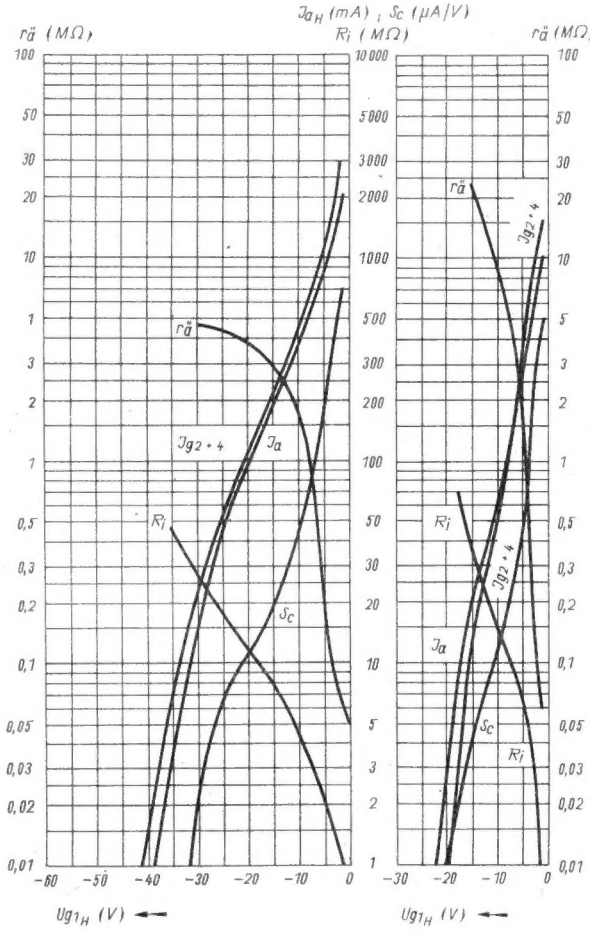


Bild 8. I_{aH}, I_{g2+4}, S_c, R_i, $r_{ä} = f\ (U_{g1H})$, $U_{aH} = U_b$ = 170 V, R_1 = 18 kΩ, R_2 = 27 kΩ, R_{gT+g3} = 47 kΩ, I_{gT+g3} = 200 µA oder R_{gT+g3} = 22 kΩ, I_{gT+g3} = 350 µA

Bild 9. I_{aH}, I_{g2+4}, S_c, R_i, $r_{ä} = f\ (U_{g1H})$, $U_{aH} = U_b$ = 100 V, R_1 = 18 kΩ, R_2 = 27 kΩ, R_{gT+g3} = 47 kΩ, I_{gT+g3} = 100 µA oder R_{gT+g3} = 22 kΩ, I_{gT+g3} = 175 µA

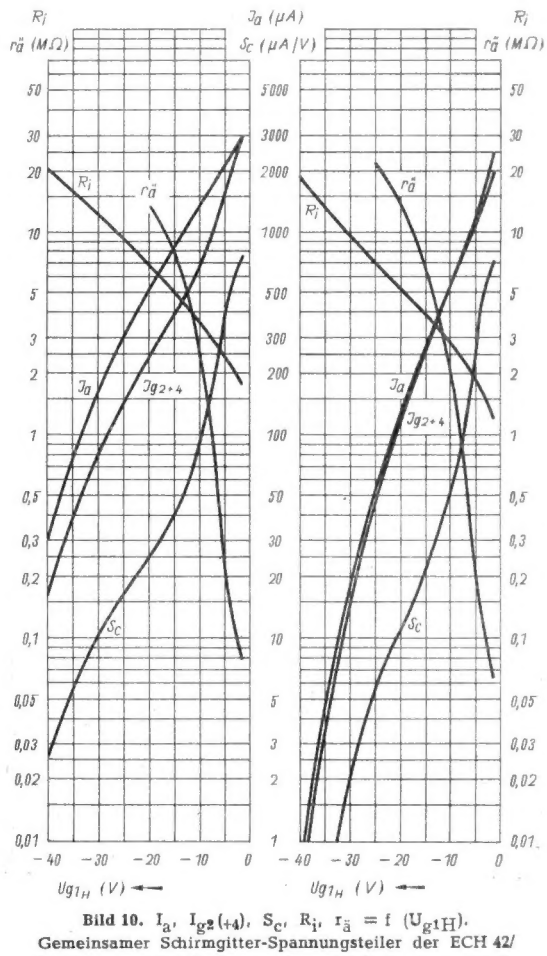


Bild 10. I_a, $I_{g2(+4)}$, S_c, R_i, $r_{ä} = f\ (U_{g1H})$. Gemeinsamer Schirmgitter-Spannungsteiler der ECH 42/UCH 42 - EAF 42/UAF 42. U_b = 250 Volt, R_1 = 22 kΩ, R_2 = 27 kΩ, U_{osz} = —8 Volt

Bild 11. I_a, $I_{g2(+4)}$, S_c, R_i, $r_{ä} = f\ (U_{g1H})$. Gemeinsamer Schirmgitter-Spannungsteiler der ECH 42/UCH 42 - EAF 42/UAF 42. U_b = 170 Volt, R_1 = 15 kΩ, R_2 = 22 kΩ, U_{osz} = —8 Volt

Daten der ECH 42/UCH 42

Innere Röhrenkapazitäten

a) Hexodenteil

Eingangskapazität	$c_{g1/k}$	3,8 pF im Mittel
Ausgangskapazität	$c_{a/k}$	9,2 pF im Mittel
Gitter-Anode-Kapazität	$c_{g1/a}$	0,1 pF maximal
Gitter-Faden-Kapazität	$c_{g1/f}$	0,15pF maximal

b) Triodenteil

Eingangskapazität	$c_{g1T+g3/k}$	5,5 pF im Mittel
Ausgangskapazität	$c_{aT/k}$	2,3 pF im Mittel
Gitter-Anode-Kapazität	$c_{g1T+g3/aT}$	1,2 pF maximal

c) Kapazitäten zwischen Trioden- und Hexodenteil

Gitter-Triode/Gitter-Hexode	$c_{g1T+g3/g1H}$	0,35 pF maximal
Gitter-Triode/Anode-Hexode	$c_{g1T+g3/aH}$	0,2 pF maximal

Heizung		ECH 42 Parallelspeisung	UCH 42 Serienspeisung	
Heizspannung	U_f	6,3	14	Volt
Heizstrom	I_f	0,23	0,1	Amp.

Betriebsdaten

a) als Mischröhre verwendet, mit besonderem Schirmgitter-Spannungsteiler

1. Hexodenteil

Betriebsspannung (Anodenspannung	U_b U_a)	250		200		170		100		Volt
Schirmgitter-Spannungsteiler	R_1	27		18		18		18		kΩ
	R_2	27		27		27		27		kΩ
Katodenwiderstand	R_k	180		180		180		180		Ω
Gitterwiderstand	R_{g1T+g3}	22 (47)		22 (47)		22 (47)		22 (47)		kΩ
Gitterstrom	I_{g1T+g3}	350 (200)		350 (200)		350 (200)		175 (100)		µA
Gittervorspannung	U_{g1}	−2	−29	−2	−27,5	−1,85	−25	−1,0	−13,5	Volt
(Schirmgitterspannung	U_{g2+4}	85	124	85	119	70	100	43	57	Volt)
Anodenstrom	I_a	3,0		3,0		2,1		1,2		mA
Schirmgitterstrom	I_{g2+4}	3,0		3,0		2,6		1,46		mA
Mischsteilheit	S_c	750	7,5	750	7,5	670	6,7	530	5,3	µA/V
Innenwiderstand	R_i	>1	>5	>1	>5	>1	>5	>1	>5	MΩ
Rauschwiderstand	rä	75		75		65		60		kΩ

2. Triodenteil

Betriebsspannung	U_b	250		200		170		100		Volt
Außenwiderstand	R_a	33		22		10		10		kΩ
Gitterwiderstand	R_{g1T+g3}	22	47	22	47	22	47	22	47	kΩ
Gitterstrom	I_{g1T+g3}	350	200	350	200	350	200	175	100	µA
Oszillatorspannung	U_{osz}	−8	−8	−8	−8	−8	−8	−4	−4	Volt
Anschwingsteilheit	S_o	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	mA/V
effektive Steilheit	S_{eff}	0,6	0,55	0,65	0,55	0,75	0,65	0,7	0,6	mA/V
Durchgriff	D	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	%
Anodenstrom	I_a	5,1	4,8	5,5	5,2	6,5	5,7	3,4	3,1	mA

b) als Mischröhre verwendet, die Schirmgitter der ECH 42 (UCH 42) und EAF 42 (UAF 42) haben einen gemeinsamen Spannungsteiler

1. Hexodenteil

Betriebsspannung (Anodenspannung	U_b U_a)	250		170		100				Volt
Schirmgitter-Spannungsteiler	R_1	22		15		15				kΩ
	R_2	27		22		22				kΩ
Katodenwiderstand	R_k	180		180		180				Ω
Gitterwiderstand	R_{g1T+g3}	22 (47)		22 (47)		22 (47)				kΩ
Gitterstrom	I_{g1T+g3}	350 (200)		350 (200)		175 (100)				µA
Gittervorspannung	U_{g1}	−2	−20,5	−1,8	−15,5	−1	−9,6			Volt
(Schirmgitterspannung	U_{g2+4}	85	135	70	99	43	58			Volt)
Anodenstrom	I_a	3		2,1		1,2				mA
Schirmgitterstrom	I_{g2+4}	3		2,6		1,46				mA
Mischsteilheit	S_c	750	24	670	20	530	14			µA/V
Innenwiderstand	R_i	>1	>5	>1	>4	>1	>2			MΩ
Rauschwiderstand	rä	75		66		60				kΩ

2. Triodenteil

Dieselben Daten wie im Betriebsfall a)

c) als Phasenumkehrröhre verwendet

Dimensionierung siehe Schaltskizze

Betriebsspannung	U_b	350	250	165	100	Volt
Betriebsstrom	I_b	5,1	3,6	2,4	1,4	mA
Verstärkung	V	11	11	11	11	fach
Klirrfaktor						
bei $U_a{\sim}_{eff}$ = 15 V	K	1,4	1,7	—	—	%
bei $U_a{\sim}_{eff}$ = 10 V	K	1,2	1,4	1,6	—	%
bei $U_a{\sim}_{eff}$ = 5 V	K	1,1	1,2	1,5	1,9	%

Grenzdaten		1. Hexodenteil	2. Triodenteil	
Anodenspannung	U_a max	250	175	Volt
Anodenkaltspannung	U_{aL} max	550	550	Volt
Anodenbelastung	Q_a max	1,5	0,8	Watt
Schirmgitterspannung				
bei I_a = 3 mA	U_{g2+4} max	125		Volt
bei I_a < 1 mA	U_{g2+4} max	250		Volt
Schirmgitterkaltspannung	U_{g2+4L} max	550		Volt
Schirmgitterbelastung	Q_{g2+4} max	0,3		Watt
Katodenstrom	I_k max	7	6	mA
Gitterwiderstand	R_{g1} max	3	3	MΩ
	R_{g3} max	3		MΩ
Gitterstrom-Einsatzpunkt	(I_{g1} = 0,3 µA): U_{g1} nie negativer als −1,3 Volt			
Widerstand Faden/Schicht	R_f/k max		20	kΩ
Spannung Faden/Schicht				
bei der ECH 42	U_f/k max		50	Volt
bei der UCH 42	U_f/k max		150	Volt

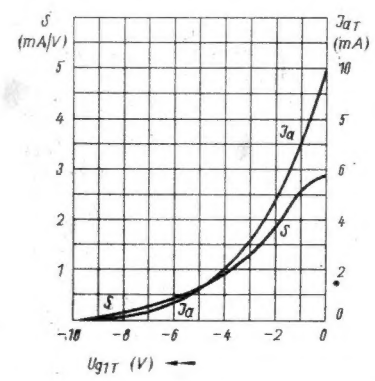


Bild 12. I_{aT}, $S = f(U_{g1T})$, U_{aT} = 400 Volt

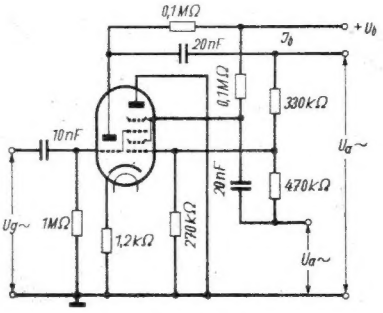


Bild 13. ECH 42 (UCH 42) als Phasenumkehrröhre geschaltet

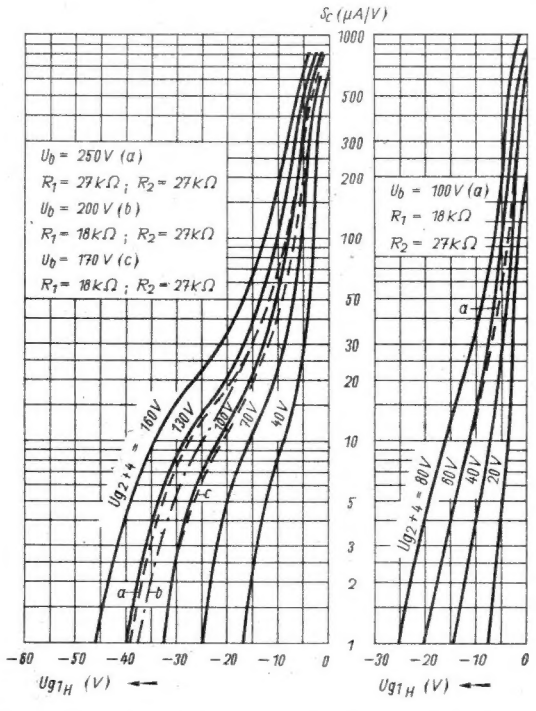


Bild 14. $S_c = f(U_{g1H})$, U_{g2+4} = Parameter U_{aH} = 170...250 V, R_{gT+g3} = 47 kΩ, I_{gT+g3} = 200 µA oder R_{gT+g3} = 22 kΩ, I_{gT+g3} = 350 µA

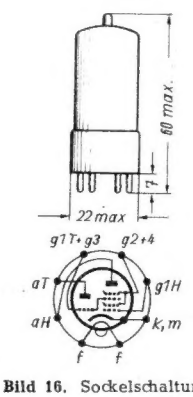


Bild 16. Sockelschaltung und Kolbenabmessungen ECH 42 (UCH 42)

Rechts: **Bild 17.** I_a, $I_{g2(+4)}$, S_c, R_i, $r_{ä} = f(U_{g1H})$. Gemeinsamer Schirmgitter-Spannungsteiler der ECH 42/UCH42 EAF 42/UAF 42; U_b = 100 Volt, R_1 = 15 kΩ, R_2 = 22 kΩ; U_{osz} = −4 Volt

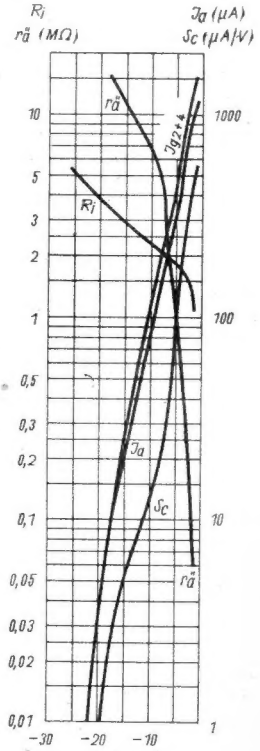


Bild 15. $S_c = f(U_{g1H})$, U_{g2+4} = Parameter, U_{aH} = 100 V, R_{gT+g3} = 47 kΩ, I_{gT+g3} = 100 µA oder R_{gT+g3} = 22 kΩ, I_{gT+g3} = 175 µA

Radio-Meßtechnik

Eine Aufsatzfolge für den Funkpraktiker (VIII)

b) Gleichspannungsmessungen

Die Schaltungen Bild 43 und Bild 44 ergeben das vollständige Schaltbild eines 5-Röhren-Superhets für Wechselstromnetzanschluß. Die Meßinstrumente mit den Bezeichnungen V und RV deuten an, welche Gleichspannungsmessungen mit einem normalen Vielbereich-Voltmeter mit R_e = 500...1000 Ω/V möglich sind und für welche Messungen Röhren-Voltmeter benutzt werden sollen. Die einzelnen Meßspannungen sind so numeriert, wie sie bei systematischer Fehlersuche der Reihe nach gemessen werden. Im Niederfrequenzteil der Schaltung Bild 43 sind U_1 und U_2 die Spannungen vor und nach der Siebdrossel, die vielfach gleichzeitig die Erregerspule des Lautsprechers ist. Aus dem Unterschied dieser beiden Spannungen und dem ohmschen Widerstand R_{ND} der Drossel ergibt sich der gesamte Gleichstromverbrauch des Empfängers:

$$I = \frac{U_1 - U_2}{R_{ND}}$$

U_3 ist die Grundgittervorspannung der Röhren ECH 11, EBF 11 und EF 11 im ungeregelten Zustand. U_5 und U_6 sind die Gittervorspannung der Endröhre EL 11 und müssen gleich hoch sein. Ist U_6 kleiner als U_5, so ist der Gitterkoppelblock C_1 gleichstromdurchlässig. Die Anodenspannung U_9 der Vorröhre setzt dabei die negative Gitterspannung U_6 herab und macht sie unter Umständen sogar positiv. Die Folge sind starke Verzerrungen der Wiedergabe oder Zerstörung der Lautsprecherröhre. Ist dagegen U_6 größer als U_5, so fließt Gitterstrom. U_7 soll also stets gleich Null sein. Die Anodenspannungsmessung U_9 erfordert ein Röhren-Voltmeter, sonst ist eine geringe Gleichstromdurchlässigkeit in C_3 nicht leicht erkennbar. Dasselbe gilt für die Schirmgitterspannung U_{10} und C_4. Die Gittervorspannungen U_{11} und U_{12} müssen im ungeregelten und geregelten Zustand gleich groß sein. Im ungeregelten Zustand müssen sie ungefähr gleich hoch sein wie U_3. Sind sie wesentlich höher als U_3, so ist dies durch einen überdurchschnittlich hohen Anlaufstrom der Diode D_1 (EBF 11) bedingt. Dies ist zwar kein Fehler, es wird aber dadurch die Höchstempfindlichkeit des Empfängers etwas herabgesetzt. Ist U_{12} kleiner als U_{14}, so ist C_6 gleichstromdurchlässig und bewirkt eine Spannungsteilung. Zur Messung von U_6, U_7, U_9 und U_{11} ist dem Röhren-Voltmeter ein Widerstand (100 kΩ) vorzuschalten, damit die Eingangskapazität des Instrumentes den Frequenzgang des Verstärkers nicht beeinträchtigt. Im Hf-Teil der Schaltung Bild 44 sind die Anodenspannungen U_{15}, U_{16} und U_{17}, die Schirmgitterspannung U_{19} sowie die Oszillatoranodenspannung U_{19} mit einem normalen Voltmeter meßbar. Bei U_{19} wird dem Instrument ein Widerstand (5...10 kΩ) vorgeschaltet, um den Betrieb des Oszillators nicht zu stören. Die Spannung U_{19} ist von der Oszillatorfrequenz mehr oder weniger abhängig. Von den Empfängerherstellern werden vielfach Spannungsgrenzwerte angegeben, innerhalb derer U_{19} im jeweiligen Frequenzbereich schwanken darf. Erhöht sich die Oszillatoranodenspannung ab einer gewissen Frequenz sprunghaft, so ist dies ein Zeichen, daß die Schwingungen des Oszillators aussetzen. U_{20} ist die gleichgerichtete Oszillatorwechselspannung am Gitter des Triodenteils der Mischröhre. Für die Röhre ECH 11 darf U_{20} zur Erzielung hoher Mischverstärkung und bei geringem Überlagerungsrauschen zwischen 8 und 15 V schwanken. Dem Instrument ist wieder ein Widerstand (100 kΩ) vorzuschalten, damit die Eingangskapazität des RV keine Teilung der Hf-Spannung bewirken kann. Für andere Oszillatorröhren ist U_{20} den Röhrenlisten zu entnehmen. Bei Unterschreitung des für eine Mischröhre (ECH 11) angegebenen unteren Grenzwertes (8 V) sinkt die Mischverstärkung und damit die Empfindlichkeit des Empfängers rasch ab. Bei wesentlicher Überschreitung des oberen Grenzwertes (15 V), z. B. durch überstarke Rückkopplung, kann im Oszillator Überschwingen auftreten, so daß z. B. im Kurzwellenbereich bei 20..15 m Wellenlänge der normale Empfang aussetzt. Beim Durchdrehen des Bereiches sind dann die Kurzwellensender nur mehr als Zwitschern zu hören. Dieser Fall kann z. B. eintreten, wenn die Mischröhre durch einen Typ mit größerer Schwingsteilheit ersetzt wird. Verhinderung des Überschwingens ist durch einen vor das Oszillatorgitter geschalteten Widerstand R_V = 100...300 Ω möglich. Beim Abstimmen des Empfängers auf einen stärkeren Sender wird die Ausgangsspannung des Zf-Verstärkers an der Diode D_1 (EBF 11) gleichgerichtet. An R_D entsteht ein Spannungsabfall, der sich zur Grundgittervorspannung U_3 addiert und als Schwundregelspannung U_{14} dient. Die Diode D_1 ist jedoch mit U_3 negativ vorgespannt. Eine Gleichrichtung der Zf-Spannung kann daher nur dann stattfinden, wenn deren Scheitelwert höher liegt als die Vorspannung U_3 (— 2...— 3 V). Die Schwundregelung arbeitet also verzögert. Bei sehr schwachen Sendern ist die Schwundregelung unwirksam; der Empfänger arbeitet mit seiner vollen Empfindlichkeit. Bei ansteigender Antennenspannung steigt U_{14} von der Vorspannung U_3 ausgehend an und setzt die Steilheit der Röhren ECH 11, EBF 11 und EF 11 herab. Durch die Spannungsmessungen U_{13}, U_{14}, U_{12} und U_{11} kann also das Gleiten der Schwundregelspannung überprüft werden. Bei U_{13} ist dem RV ein Widerstand (100 kΩ) vorzuschalten. Andernfalls bewirkt die Eingangskapazität von RV über C_8 eine Zf-Spannungsteilung und eine geringere Gleichspannung U_{13} bzw. Schwundregelspannung U_{14} wird vorgetäuscht. U_{14} ist hinter dem Hf-Siebwiderstand R_S = 1 MΩ nur mit einem Röhren-Voltmeter mit besonders hohem Eingangswiderstand meßbar. Beträgt z. B. R_S = 1 MΩ, die wirksame Regelspannung U_{14} = 10 V, so muß bei Zulassung eines Meßfehlers von — 5 %, der Eingangswiderstand $R_e \approx$ 20 MΩ groß sein. Nach Kurve Bild 39: $R_e \approx 20 \cdot R_a = 20 \cdot 1$ MΩ = 20 MΩ. Die gemessene Spannung beträgt somit

$$U'_{14} = U_{14} \frac{R_e}{R_S + R_e} = 10 \frac{20}{1 + 20} \approx 9{,}5 \text{ V}$$

Mit einem normalen Voltmeter mit R_e = 1000 Ω/V, d. h. R_e = 30 kΩ im 30 V-Bereich, würde die Regelspannung U_{14} auf etwa 30 mV zusammenbrechen, d. h. die Messung wird sinnlos.

c) Wechselspannungsmessungen

Beispiele zur Messung von Wechselspannungen und der Verstärkung im Nf-Teil eines Empfängers oder Verstärkers zeigt Bild 45, die Schaltung eines Gegentakt-A-Verstärkers mit Vorstufe und Netzteil. Gemessen werden die Nutzspannungen (Tonfrequenzen) und die Störspannungen (Netzbrumm) sowie der Frequenzgang des Verstärkers. Außerdem werden wir die Gegentaktstufe mittels Spannungsmessung für geringsten Klirrfaktor der Ausgangsspannung symmetrieren.
Durch Messung der Tonfrequenzspannungen U_1 und U_3 erhält man die Verstärkung der Vorstufe

$$V_1 = \frac{U_3}{U_1} = \frac{1}{D} \cdot \frac{R_a}{R_i + R_a}$$

D = Durchgriff und R_i = Innenwiderstand der Röhre, R_a = Impedanz der Primärwicklung des Zwischenübertragers T_1. Soll diese Stufe über den ganzen Frequenzbereich ohne Gegenkopplung arbeiten, so muß die am Katodenkondensator C_1 liegende Wechselspannung U_2 = Null sein. Steigt U_2 nach tiefen Frequenzen hin an, dann ist der Wechselstromwiderstand von C_1 zu groß, d. h. seine Kapazität zu klein. U_3 erzeugt in den Sekundärwicklungen von T_1 zwei gleich hohe Wechselspannungen U_4 und U_5, die an den Gittern der Endröhren in ihrer Phasenlage um 180° verschoben sind. Die Spannungsübersetzung im Übertrager T_1 beträgt vielfach 2 : 1, d. h. $U_3 = U_4 + U_5$. Die einzelnen Sekundärspannungen sind demnach also nur halb so hoch wie U_3. Die für jede Endröhre (AD 1) getrennt einstellbare negative Gittervorspannung U_{11} bzw. U_{12} (= — 30 V) wird als Teil der an der Netzdrossel ND abfallenden Gleichspannung über die beiden Potentiometer (50 kΩ) abgegriffen. Anodenseitig arbeiten beide Endröhren auf den Ausgangsübertrager T_2. Entsprechend den um 180° verschobenen Gitterwechselspannungen U_4 und U_5 entstehen anodenseitig ebenfalls zwei um 180° verschobene Anodenwechselspannungen U_6 und U_7, die ihrer Phasenlage zufolge auf die gesamte Primärwicklung so wirken, als wäre nur eine Spannung von der Höhe $U_6 + U_7$ vorhanden. Die Spannungsverstärkung der einzelnen Endröhren beträgt

$$V_2 = \frac{U_6}{U_4} \text{ und } V_3 = \frac{U_7}{U_5}$$

Bei einer Spannungsübersetzung $U_4 + U_5 = U_3$, d. h. $U_4 = U_5 = U_3/2$ ergibt sich dann die Gesamtverstärkung

$$V = \frac{U_6 + U_7}{U_1} = \frac{V_1 (V_2 + V_3)}{2}$$

Die Höhe der Ausgangsspannung U_8 hängt vom Verhältnis der Widerstandsübersetzung $R_b : R_{ü}$ ab. Bei richtiger Anpassung ist

$$U_8 = (U_6 + U_7) \sqrt{\frac{R_b}{R_{ü}}}$$

Leistungsmäßig verhält sich der A-Verstärker wie zwei parallel geschaltete Röhren. Die gesamte dem Verstärker entnehmbare Wechselstromleistung ist

$$N = \frac{(U_6 + U_7)^2}{R_{ü}}$$

$R_{ü}$ ist der für die Gegentaktstufe vorgeschriebene Gesamtbelastungswiderstand $2 \cdot R_a$. Bezüglich geringen Klirrfaktors der Ausgangsspannung ist der Gegentaktverstärker dem Einröhren-Endverstärker nur dann weit überlegen, wenn die Gegentaktstufe richtig symmetriert ist. Dazu müssen

1. $U_4 = U_5$ und $U_6 = U_7$ sein,
2. der Ausgangsübertrager völlig symmetrisch gebaut sein, und
3. die Kennlinien beider Endröhren völlig gleichen Verlauf haben.

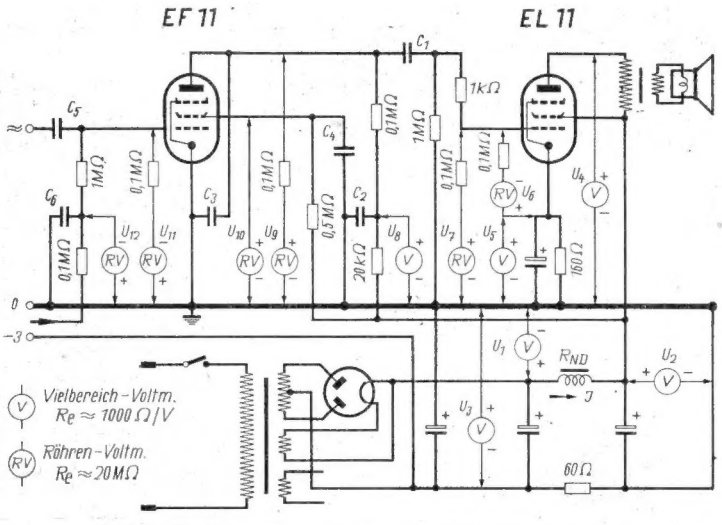


Bild 43. Gleichspannungsmessungen im Nf-Teil eines Empfängers

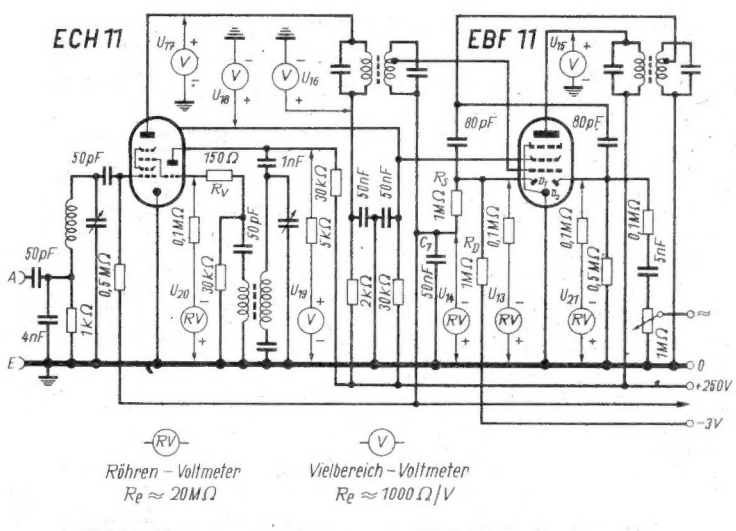


Bild 44. Gleichspannungsmessungen im Hf-Teil eines Empfängers

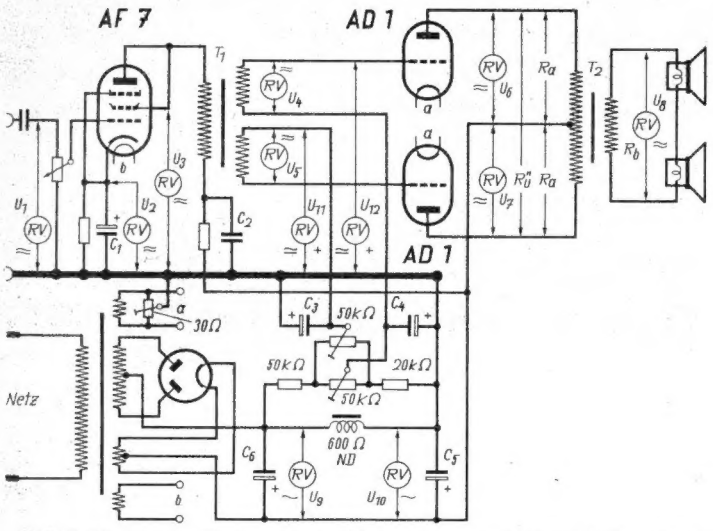


Bild 45. Messung der Tonfrequenz- und Brummspannung in einem Kraftverstärker

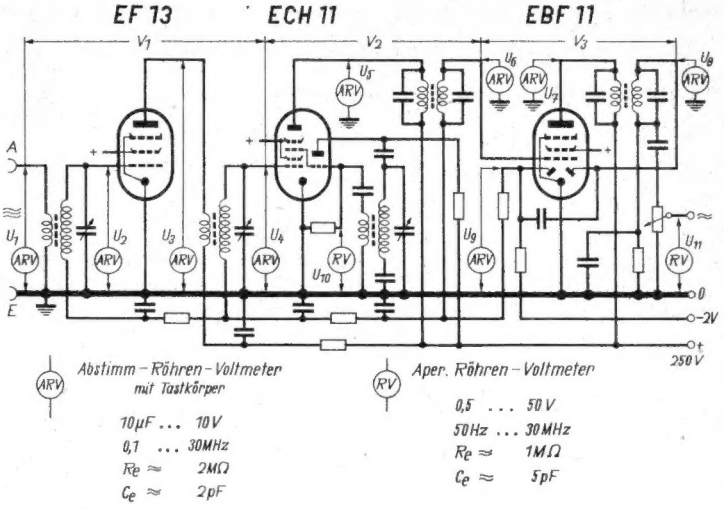


Bild 46. Signalverfolgung und Messung der Stufenverstärkungen mittels Abstimm-Röhren-Voltmeters im Hf-Teil von Überlagerungsempfängern

In der Praxis werden diese Bedingungen meist nur zum Teil erfüllt, da vor allem zwei Endröhren mit völlig gleicher Charakteristik nur selten zur Verfügung stehen. Setzt man einen hinreichend symmetrischen Ausgangsübertrager sowie Gleichheit der Gitterwechselspannungen voraus, so läßt sich eine weitgehende Symmetrierung der Gegentaktstufe und damit geringer Klirrfaktor folgendermaßen erzielen: Zunächst Verstärker mit einer konstant gehaltenen Nf-Spannung (etwa 1000 Hz) voll aussteuern und die Gittervorspannungen U_{11} und U_{12} so einregeln, bis die Amplituden der beiden Anodenwechselspannungen U_8 und U_7 gleich groß sind. Dann die Aussteuerung in Stufen zu etwa einem Viertel erniedrigen und die Vorspannungen jedesmal nachregeln, bis wieder $U_6 = U_7$. Hierauf sind dann die Vorspannungen auf einen mittleren Wert einzustellen.

Je weniger die Kennlinienkrümmungen der beiden Röhren voneinander abweichen, desto weniger müssen die Gittervorspannungen für stets gleiche Anodenwechselspannungen nachgeregelt werden. Auf diese Weise lassen sich also zwei möglichst gut zusammenpassende Gegentaktröhren aussuchen. Dieser Arbeitsgang erfordert weniger Zeit und ist zuverlässiger als die Kennlinienaufnahme einiger Röhren. Gleichheit der Anodenströme, wie sie auf dem Röhrenprüfgerät gemessen werden, bürgt nicht für das Zusammenpassen zweier Röhren.

Zur Messung des Frequenzganges im Verstärker ist die Eingangswechselspannung U_1 für etwa halbe Aussteuerung konstant zu halten und die Ausgangsspannung U_8 bei etwa 10 bis 15 Frequenzen des Übertragungsbereiches (30 Hz...10 kHz) zu messen. Aus der prozentualen Schwankung von U_8 ergibt sich dann der Frequenzgang. Ändert sich z. B. U_8 von 1,0...1,4 V und man bezieht einmal den Höchstwert auf den Kleinstwert und einmal den Kleinstwert auf den Höchstwert, so ergibt sich ein mittlerer Frequenzgang von $(40\,\% + 28{,}6\,\%) / 4 \approx \pm 17\,\%$.

Zu den Angaben über die elektrischen Eigenschaften eines Tonfrequenzverstärkers gehört auch der Prozentsatz an Brummspannung, die neben der Nutzspannung am Verstärkerausgang auftritt. Bezogen wird dieser Prozentsatz auf den Höchstwert der auftretenden Tonfrequenzspannung, nach Bild 45 also auf $U_8 max$. Je nach Frequenzgang der Schallabstrahlung der Lautsprecher bei tiefen Frequenzen soll der Anteil an Brummspannung 0,5...3 % nicht überschreiten. Zur Ermittlung des Prozentsatzes ist die Ausgangsspannung U_8 bei voller Aussteuerung und U'_8 bei kurzgeschlossenem Verstärkereingang zu messen. Der prozentuale Anteil an Brummspannung ergibt sich dann aus

$$U_{Br}\,\% = U'_8 \frac{U_8 max.}{100}$$

Bei $U_8 = 1$ V darf demnach die Brummspannung U'_8 nur 5...30 mV betragen. Ursachen des Netzbrumms können sein:

1. Zu starke Welligkeit, d. h. ungenügende Filterung der Anoden- und Gittervorspannungen,
2. wechselstromführende Leitungen in der Nähe von Gitter- oder Anodenleitungen der Vorröhren,
3. nicht an Masse gelegte oder ungünstig geerdete Abschirmungen der Gitterleitungen,
4. mangelhafte Symmetrierung der Heizspannung gegen Masse bei direkt geheizten Röhren,
5. magnetische Kraftflußverkettung zwischen Netztransformator und Netzdrossel oder Nf-Übertrager,
6. ungenügende Isolation oder Kurzschluß zwischen Heizfaden und Katode bei indirekt geheizten Röhren,
7. ungünstig verlegte und vom Netzwechselstrom durchflossene Erdverbindungen zu den Vorstufen des Verstärkers.

Es hat demnach in der Praxis wenig Sinn, die Siebglieder für gleichgerichtete Betriebsspannungen für einen bestimmten Welligkeitsgrad genauestens vorauszuberechnen und zu bemessen, wenn nicht auch andere Störursachen berücksichtigt werden. Entscheidend ist daher vorwiegend die Messung der am Ausgang auftretenden Brummspannung und deren Verminderung durch Versuche.

Durch Messung der Hf-Spannungen im Hf-Teil von Geradeaus- und Superhetempfängern wird die Auffindung schwieriger Fehler wesentlich erleichtert. Bild 46 zeigt die Prinzipschaltung des Hf-Teiles eines 7-Kreis-Superhets. Die Schaltung ist nur für einen Wellenbereich gezeichnet, da ihre grundsätzliche Art in allen Bereichen gleich ist. Von der Antennenbuchse ausgegangen bis zum Nf-Ausgang werden alle Hf-Spannungen (U_1... U_8) der Reihe nach gemessen. Sogenannte systematische Signalverfolgung. Verbindet man den Empfängereingang mit einem Prüfsender und stimmt diese beiden für den zu untersuchenden Wellenbereich ab, so läßt sich durch die reihenweise Messung der einzelnen Hf-Spannungen in kürzester Zeit feststellen, bis zu welcher Stufe Verstärkung vorhanden ist. Die Messungen erfordern ein Abstimm-Röhren-Voltmeter (ARV) mit Tastkörper und Meßspitze, womit man direkt an die Meßstellen im Empfänger herankommt. Geeignete ARV für derartige Meßzwecke werden später beschrieben. Naturgemäß können hier über die Hf-, Misch- und Zf-Verstärkung keine bestimmten Angaben gemacht werden, da die Empfindlichkeiten der verschiedensten Empfängertypen zu sehr voneinander abweichen. Außerdem sind auch die Verstärkungen (V_1, V_2, V_3) der einzelnen Stufen durch die Schwundregelung von der Antennenspannung U_1 abhängig. In der Reparaturpraxis geht man daher folgendermaßen vor: Man mißt an jedem zugänglichen und vollwertig arbeitenden Empfänger in jedem Wellenbereich bei zwei bis drei bestimmten Frequenzen (z. B. im MW-Bereich bei 0,6, 1,0 und 1,4 MHz) und mit einer bestimmten Eingangsspannung U_1 sämtliche Spannungen von U_2 bis U_{11} und trägt die Werte in das Schaltbild ein. Erhält man dann denselben oder einen ähnlichen Empfängertyp zur Reparatur, so hat man bereits wertvolle Angaben über die Sollverstärkung der einzelnen Verstärkerstufen. Die gleichgerichtete Zf-Spannung U_{11} ist vom Modulationsgrad sowie von der Modulationsfrequenz und Bandbreite des Zf-Verstärkers abhängig. Modulationsgrad (30 %) und Modulationsfrequenz (400 Hz) des Prüfsenders sind also bei wiederkehrenden Messungen beizubehalten. Von den drei Stufenverstärkungen V_1, V_2 und V_3 ist die Verstärkung V_1 der Hf-Vorstufe im Kurzwellenbereich wesentlich kleiner als im Mittel- und Langwellenbereich, da die Resonanzwiderstände der KW-Schwingkreise viel kleiner sind. Während man es im MW- und LW-Bereich mit wirksamen Resonanzwiderständen von 100...300 kΩ zu tun hat, haben die des KW-Bereiches nur 5...25 kΩ. Entsprechend gering ist demzufolge auch die Spannungsüberhöhung von U_1 auf U_2 bzw. von U_3 auf U_4. Im MW- und LW-Bereich beträgt die Spannungsüberhöhung $U_2 : U_1 = 2...5$, je nach Frequenz und Güte der Abstimmkreise. Im KW-Bereich dagegen tritt meist ein Spannungsrückgang ein. Die Mischverstärkung V_2 ist durchwegs unabhängig von der Empfangsfrequenz. Ein Rückgang von V_2 tritt zuweilen nur im KW-Bereich ein, wenn sich die Oszillatorspannung U_{10} wegen des ungünstig werdenden LC-Verhältnisses des Oszillatorschwingkreises bei niederen Anodenspannungen (70...100 V) nicht genügend aufrechterhalten läßt. Die Zf-Spannungen U_5 und U_6 bzw. U_7 und U_8 müssen zu beiden Seiten eines Zf-Bandfilters ungefähr gleich hoch sein. Ist z. B. U_6 wesentlich kleiner als U_5, so ist der Resonanzwiderstand des sekundärseitigen Zf-Kreises aus irgendeinem Grunde gesunken (z. B. schadhafte Hf-Litze oder Parallelkondensator mit zu großen Verlusten behaftet).

(Fortsetzung folgt.)

Ing. A. Cassani

Neue Firmen

Unsere Anschriftenliste kommt vielfachen Wünschen von Industrie und Handel entgegen. Wir bitten alle neuen Firmen um Mitteilung ihrer Anschrift und um kurze Angabe der gegenwärtigen Erzeugnisse. Die Liste wird laufend ergänzt werden. Die Aufnahme geschieht kostenlos. Einsendungen an die Redaktion des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) Kempten-Schelldorf, Kotterner Str. 12.

Adolf Brauckhage, (21b) Iserlohn i. W., Siebengäßchen 21. — Skalenseile in allen Abmesungen 7 × 0.10 mm, 7 × 0.08 mm, Sonderanfertigungen bis 30 Adern. — Zugfedern aller Art nach Muster oder Zeichnung oder Standardgrößen ab Lager. — Schaltdrähte aus verzinntem Kupferdraht blank in verschiedenen Abmessungen. — Komplette Bowdenzüge für Rundfunkempfänger, in verschiedenen Ausführungen mit und ohne Außenisolation. — Lötspiralen aus verzinntem Kupferdraht in verschiedenen Abmessungen. — Leichtmetallgehäuse für Meßgeräte, vorerst in der Größe 150 × 100 × 60 mm. — Weitere Gehäuse in Vorbereitung.

A. Diezmann, (14a) Plochingen/Neckar, Ulmer Straße. — Transformatoren. — Spulen. — Spulensätze für Tonfrequenzgeneratoren.

Rudolf Raabe, (14b) Trossingen/Wttbg. — Netztransformatoren. — Drosseln. — Ausgangsübertrager. — Schutzwandler. — Industrietransformatoren. — Magnetspulen jeder Art. — Schaltwerke. — Laufwerke.

Hermann Reuter, jetzt München 2, Brienner Str. 2. Alleinvertrieb der Dr. Steeg & Reuter GmbH., Bad Homburg v. d. H., und Fabrikvertretung der Karl Hopt GmbH., Radiotechnische Fabrik in Schörzingen a. Neckar für Bayern. — Kristallmikrofone und Mikrofonkapseln. — Kristalltonarme. — Schwing- und Ultraschallquarze. — Frequenzmesser. — Quarzgeneratoren. — Thermostaten. — Optische- und Ultraschallgeräte für Medizin und Technik. — Drehkondensatoren. — KW-Drehkondensatoren und Schalter. — In der Abteilung Amateurquarze, besonders Quarze für alle Amateurbänder. — Filterquarze und Varioquarze, sowie Hopt-KW-Drehkondensatoren und Spezial-Hf-Bauteile der Firma Josef Mayr, Erlangen-Uttenreuth.

Ferdinand Schad, Schako-Metallwarenfabrik, GmbH., (14b) Kolbingen bei Tuttlingen. — Einfach- und Zweifachdrehkondensatoren. — Chassis. — Skalenträger mit Antrieb. — Leuchtschirme. — Schalterbrücken.

Generalvertretung für Süddeutschland: Walter Fricke, Ing.-Büro, (17a) Heidelberg, Zähringerstr. 3.

Walter Scheinert, Heddesheim/Baden, Bismarckstr. 25. — Kreisschneider für Bearbeitung von Sperrholz, Isolier- und Preßstoffplatten und Leichtmetall besonders geeignet, auswechselbarer Silberstahl.

W. Schlierbach, (16) Königsberg, Krs. Wetzlar. — Fabrikation von DKE-Volks-Super (DM. 120.—). — Flutlichtskalen in Gold- und Silberdruck. — Einbau-Chassis. — Skalenantriebe. — Generalvertretung der Fa. Electronic-Apparatebau, Gießen/Lahn. — Electronic-Supersätze — elektronische Fernschalter. — Funksprechgeräte.

TECHNIK — Werkstätten für Elektro- und Feinmechanik, Ing. A. Schwarzkopf, (20b) Bad Gandersheim/Harz, Meierhof. — Herstellung von Lade- u. anderen Gleichrichtern. — Kleintransformatoren. — Drosseln. — Anker- und Feldwicklungen. — Einzelanfertigung und Kleinserien von Einzelteilen, Baugruppen und Geräten der Feinmechanik, Elektro- und Hf-Technik. — Spezialwerkstatt für Tonarmreparaturen aller Art.

Werner Wenzel, (16) Wiesbaden-Biebrich, Straße der Republik 29. — Herstellung von Fest-, Schiebe-, Dreh- und Heizwiderständen für alle Verwendungszwecke. — Fußschalter für Belastungen von 10 und 20 A. — Reparatur von Widerständen.

Reparaturpraxis: Umstellung von „Nur 110-Volt"-Geräten auf 220 Volt

Es kommt heute nicht selten vor, daß Radiogeräte, meist ausländischer Herkunft, die nur für Netzspannungen um 110 Volt gebaut wurden, den inländischen Netzverhältnissen angepaßt werden sollen. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den überschüssigen Spannungsbetrag auf den Nennwert des Gerätes zu reduzieren. Man kann einen Transformator, Widerstand oder Kondensator vorschalten. Die Erhöhung der Betriebsgleichspannung im Gerät selbst vorzunehmen, ist nicht ratsam, da die darin verwendeten Kondensatoren und Röhren (zum Beispiel CBL 6, 25 L 6, 35 L 6, 1er-Röhren u. a.) nur die niedrigen Spannungen um 100 Volt vertragen und ein diesbetreffender Umbau kompliziert und kostspielig werden dürfte. Am einfachsten und billigsten wird immer — bei geringem Platzbedarf — das Einfügen eines ausreichend belastbaren Vorwiderstandes in die Netzzuleitung sein. Im allgemeinen wird dann die Größe des Vorwiderstandes aus der bei 110...120 Volt ermittelten Stromaufnahme des Radiogerätes und dem zu vernichtenden Teil der Netzspannung nach den Ohmschen Gesetzen errechnet oder auch experimentell bestimmt.

Wenn diese einfache Schaltweise auch von der Industrie angewendet wird, z. B. bei vielen älteren Allstromempfängern französischer Herkunft (vgl. Bild 1), so ist damit nicht gesagt, daß sie sich in dieser Form für jede Art 110-Volt-Geräte eignet. Besonders bei Batteriegeräten mit Netzteilzusatz (Empfänger der Firmen Philco, Zenith u. a. — vgl. Bild 2) ist das ordnungsgemäße Arbeiten nach Vorschalten eines Widerstandes, dessen Größe nach oben erwähnter Berechnungsweise ermittelt wurde, in Frage gestellt.

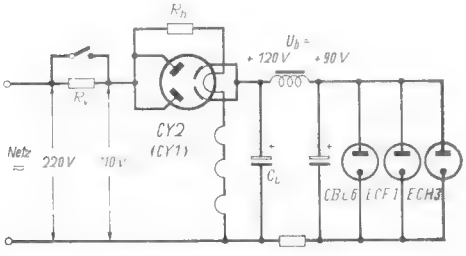


Bild 1. Schaltweise bei Allstrom-Empfängern in französischer Bauart

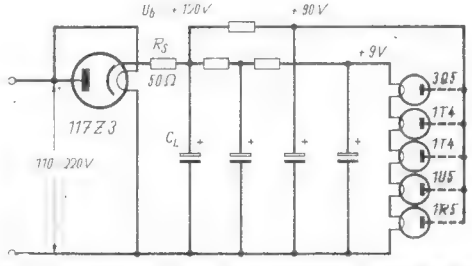


Bild 2. Schaltweise eines amerikanischen Koffergerätes für Netz- oder Batteriespeisung (Bauart Philco, Zenith)

Der Einfluß des Gleichrichterinnenwiderstandes

Da die Vorgänge bei der Gleichrichtung teilweise nichtlinearen Gesetzen gehorchen, sind genaue Rechnungen kompliziert. Wir wollen uns mit überschlägigen Berechnungen begnügen.

Die erzielbare Spannung auf der Gleichstromseite hängt im wesentlichen von dem Verhältnis des Verbraucherwiderstandes R_b zum Gleichrichterinnenwiderstand Ri_{Gl} ab.

Bei gegebenen Widerständen im Gleichrichterkreis, einem Unsymmetriewinkel tg δ, dem bekannten Scheitelwert der Generatorspannung ($\sqrt{2}\ \mathfrak{U}_{Gl\ eff.}$) kann die Gleichspannung am Verbraucher U_b ermittelt werden. Bei großem C_L (= Ladekondensator) und merklichem Verhältnis

$$\frac{R_b}{Ri_{Gl}},$$

d. h., bei nicht allzu großer Gleichstromentnahme wird tg δ → 0. Wenn also, wie bei Erstausstattung von 110...120-Volt-Allstromgeräten üblich, hohe Ladekapazitäten ($C_L \geq 30$ µF) eingebaut werden und die Gleichstrombelastung unter 60 mA bleibt, kann man tg δ bereits vernachlässigen. U_b läßt sich dann, indem man Ri_{Gl} und R_b vorher abschätzt, aus der Kurvendarstellung (Bild 3) entnehmen.

Zur Erhöhung der Verständlichkeit wollen wir zwei Berechnungsbeispiele folgen lassen. Gegeben sei eine Gleichrichterschaltung ähnlich Bild 2. Es werden hierzu folgende ungefähre Größen festgelegt:

$\mathfrak{U}_{GL\ eff} = \mathfrak{U}_N = 120$ Volt; $R_b = 2$ kΩ;
$Ri_{GL} = 200$ Ω; ($C_L = 60$ µF).

Somit ist $\frac{R_b}{Ri_{Gl}} = 10$, hierfür wird in der Kurvendarstellung (Bild 3) $\frac{U_b}{\mathfrak{U}_{Gl\ (scheit.)}} = 0{,}64$ (Punkt I) gefunden. ($\mathfrak{U}_{Gl\ (scheit.)} \approx 170$ Volt).

Die Gleichspannung am Verbraucher ergibt sich aus: $U_b = 0{,}64 \cdot 170 \approx 110$ Volt. Der ausschlaggebende Einfluß des Gleichrichterinnenwiderstandes auf die Gleichspannung wird hiermit besonders veranschaulicht.

Welche Verhältnisse ergeben sich aber bei einer Schaltweise, wenn, wie eingangs demonstriert, ein für alle Stromkomponenten gemeinsamer Vorwiderstand verwendet wird? Vergleichshalber ziehen wir dieselben Bedingungen des ersten Beispiels in Betracht. Die Gesamtstromaufnahme des Gerätes beträgt bei 110...120 Volt ca. 100 mA, die sich aus den Teilströmen:

Heizstrom der 1er-Röhren = 50 mA
Anodenstrom gleichgerichteter = 10 mA
Heizstrom der 117 Z 3 = 40 mA

zusammensetzen.

Da bei 220-Volt-Betrieb ca. 100 Volt vernichtet werden müssen, würde sich der Vorwiderstand R_v aus $\frac{100\ V}{0{,}1\ A} = 1000\ \Omega$ errechnen.

In Bild 4 ist das Ersatzschaltbild dieser Kombination aufgezeichnet. Der innere Gleichstromwiderstand des Gleichrichters besteht jetzt nicht mehr aus dem Röhrenwiderstand $Ri_{Rö}$ und dem Schutzwiderstand R_s ($Ri_{Rö} + R_s = 200\ \Omega$), sondern wird durch R_v (= berechneter Vorwiderstand) und R_h (= Fadenwiderstand der 117 Z 3) beträchtlich vergrößert. Der Gesamtinnenwiderstand des Gleichrichters ist demnach — (Ri_N = Innenwiderstand des Netzes kann in jedem Falle vernachlässigt werden!) —:

$$Ri_{Gl} = Ri_{Rö} + R_s + \frac{R_v \cdot R_h}{R_v + R_h}$$

mit Werten eingeführt: 950 Ω. (R_h ist der Fadenwiderstand bei erwärmter Katode $\frac{117\ V}{0{,}04} \approx 3000\ \Omega$). Aus dem Kurvenfeld (Bild 3) erhalten wird dann $U_b = 61$ Volt (Punkt II). Die Gleichspannung fällt demnach um mehr als 40 % des Sollwertes, trotzdem man am Geräteeingang ca. 100...120 Volt Wechselspannung messen wird.

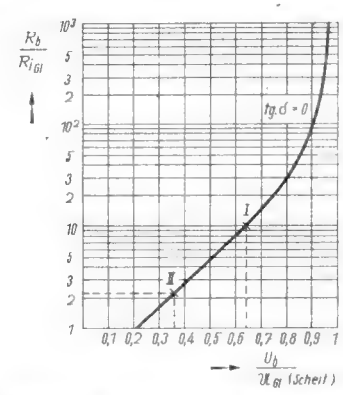


Bild 3. Kurvendarstellung zur Ermittlung von U_b aus dem Widerstandsverhältnis $R_b : Ri_{Gl}$ (Aus Kammerloher, Teil III)

Der Wert anderer Umstellungsmaßnahmen

Ehe auf einige Meßuntersuchungen mit Vorwiderständen eingegangen werden soll, wollen wir uns kurz mit den beiden anderen Umschaltmitteln: Transformator und Kondensator auseinandersetzen. Die Benutzung eines Vorschalt-Transformators zieht in keiner Weise Komplikationen nach sich, da ja die Wicklungen eines Transformators stets nur geringen Gleichstromwiderstand besitzen. — Vom Vorschalten eines Kondensators sei dagegen dringend abgeraten. Der Stromentzug des Gleichrichters aus der Wechselspannungsquelle geschieht ja nicht auf frequenzreiner Basis, vielmehr ergibt sich infolge hoher Spitzenstromstöße ein Oberwellengehalt. Mit dem auf Grund der Netzfrequenz berechneten Kondensator läßt sich daher keine ordentliche Arbeitsweise mehr erzielen. Die Gleichstromstöße suchen sich den viel näher liegenden Weg über den ohmschen Heizkreis R_h (vgl. Bild 5). Wäre letzterer nicht vorhanden, ist ja die Gleichrichtung überhaupt unmöglich.

Meßtechnische Untersuchungen an Schaltungen mit Vorschaltwiderständen

Um das Bild über die Auswirkungen der demonstrierten Umbaumaßnahmen zu vervollständigen, sind noch einige Messungen wiedergegeben, die übersichtlichen Aufschluß über praktische Fälle geben. Es wurde eine Meßschaltung aufgebaut, bei der eine Gleichrichterschaltung im Einweg in Verbindung mit Regelwiderständen den verschiedenen praktisch vorkommenden Zuständen angeglichen werden konnte (Bild 6). Die Einstellung der beiden variablen Widerstände R_v und R_h wurde dabei so vorgenommen, daß U_b stets konstant auf 120 Volt blieb und $\mathfrak{U}_{Gl}$ als Funktion verschiedener Stromgrößen in R_h zu bestimmen war. Die Stromwerte entsprechen im Bereich von 40...300 mA den gebräuchlichen Nennheizströmen der Röhrenserien, wozu im Kennlinienfeld (Bild 8) je ein entsprechender Gleichrichtertyp angegeben wurde. Die Messung selbst wurde mit einer getrennt geheizten Gleichrichterröhre (UY 11) durchgeführt, um im ganzen Bereich vorteilhaft einen gleichbleibenden Röhreninnenwiderstand zu haben. Die Innenwiderstände anderer Typen sind ähnlich, so daß die Messung auch auf jene bezogen werden kann. Da außer $U_b = 120$ Volt auch $R_b = 2$ kΩ konstant gehalten wurde, entsprach das einem Gleichstrom $J_b = 60$ mA, den wir als den meist vorkommenden Wert ansehen dürfen. Solange $\mathfrak{U}_{Gl}$ gleich $\mathfrak{U}_N$, also „Original"-Betrieb bei (110...)120 Volt, spielt die Heizstromkomponente keine Rolle (Kurve I in Bild 8). Um nach erfolgter Umschaltung auf 220 Volt die gleichstromseitigen Bedingungen zu erfüllen, muß

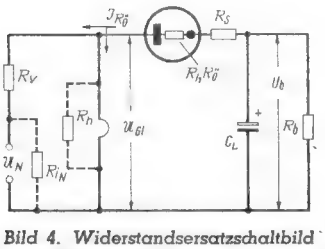


Bild 4. Widerstandsersatzschaltbild einer Einweggleichrichtung bei Vorschaltwiderstand

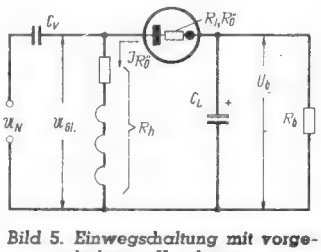


Bild 5. Einwegschaltung mit vorgeschaltetem Kondensator

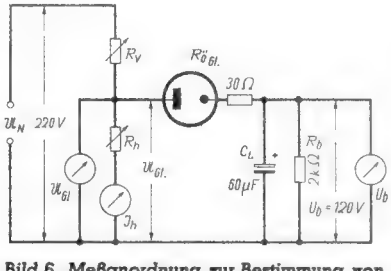


Bild 6. Meßanordnung zur Bestimmung von $\mathfrak{U}_{Gl}$ bei verschiedenen Vorwiderständen bzw. Heizströmen

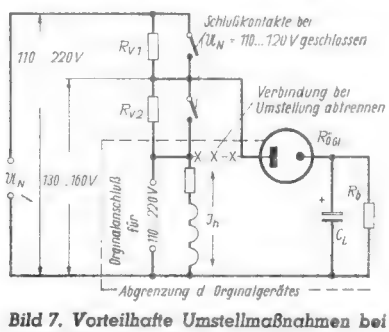


Bild 7. Vorteilhafte Umstellmaßnahmen bei Umschaltung von „Nur 110-Volt"-Radiogeräten auf eine höhere Netzspannung (220 Volt)

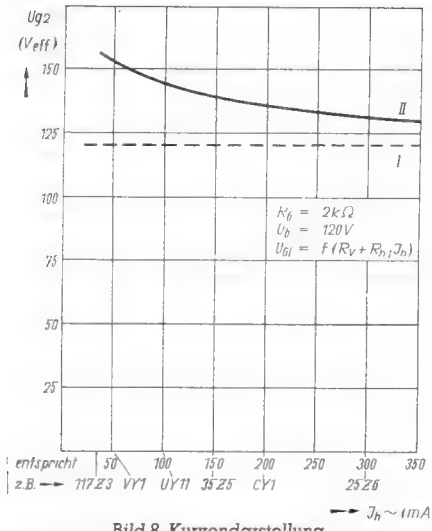


Bild 8. Kurvendarstellung von Messungen mit der Anordnung nach Bild 6

die Eingangsspannung des Gleichrichters U_{G1} um so mehr angehoben werden, je geringer der Strom des Heizkreises bzw. je größer der Vorwiderstand R_v wird (Kurve II in Bild 8).

Eine wirklich brauchbare Umschaltanordnung

Bild 7 zeigt, wie die Umstellungsmaßnahmen zu erfolgen haben. Der Gleichrichteranschluß (Anode der Gleichrichterröhre) wird vom ursprünglichen 110-Volt-Heizkreis getrennt und um einen bestimmten Betrag angehoben.

Berechnungsbeispiel

Ein amerikanischer 110-Volt-Radioapparat mit 12er- und 35er-Röhren soll auf 220 Volt Netzspannung umgestellt werden. Die Daten des Heizwechselstromes sind 150 mA, die des Anodengleichstromes 60 mA. Um die gleichhohe Betriebsgleichspannung auch nach der Umstellung zu erreichen, ist laut Diagramm die Gleichrichterspannung U_{G1} auf ca. 140 Volt zu erhöhen. An R_{v1} hat demnach eine Spannung von 80 Volt bei 150 + 60 = 210 mA Strom abzufallen. Daraus ergibt sich der Widerstandswert des R_{v1} zu 380 Ω. Die Spannung an R_{v2} beträgt ca. 20 Volt, der Strom in R_{v2} ist gleich dem Heizstrom (150 mA) und somit $R_{v2} \approx 150$ Ω. Eine erforderlich werdende Rückumschaltung auf 110 Volt kann in der in Bild 7 eingezeichneten Weise unschwer vorgenommen werden.

H. Schweitzer

Literaturnachweis:

Kammerloher, Hochfrequenztechnik Teil III, Gleichrichter

Rothe u. Kleen, Bücherei der Hochfrequenztechnik, Band 5, ... Gleichrichter

Diffring, Anschluß von 110-Volt-Kleinsuper an 220 Volt radio-mentor, Heft 5/1949.

Kapazitätsmeßverfahren mit direkter Anzeige

Bei der Messung der Kapazität von Elektrolytkondensatoren muß bekanntlich berücksichtigt werden, daß keine Spannungen falscher Polarität an den Prüfling gelangen können. Für die Messung darf also keine Wechselspannung, sondern nur eine Wellen- oder eine Gleichspannung benutzt werden.

Ein Kapazitätsmeßverfahren, das sich für diese Zwecke ausgezeichnet eignet, ist aus der Methode des ballistischen Galvanometers entstanden und vor dem Kriege von der AEG. zur Konstruktion eines direkt anzeigenden Kapazitätsmessers benutzt worden. Da es einfach aufzubauen und bequem in der Benutzung ist, eignet es sich gut für den Selbstbau.

Der zu messende Kondensator wird aus einer Gleichstromquelle aufgeladen und danach über ein Gleichstrominstrument entladen. Ladung und Entladung werden in schneller Folge wiederholt, so daß sich ein konstanter Ausschlag am Instrument ergibt. Vergleiche Bild 1. Ist U die Spannung der Ladestromquelle und n die Anzahl der Aufladungen pro Sekunde, so ist der sich ergebende Entladestrom im Mittel proportional dem Produkt $n \cdot U \cdot C$, so daß bei gegebener Schaltfrequenz n der Strom i ein direktes Maß für die Kapazität darstellt. Für den Schaltvorgang wird ein einfaches Schaltrelais mit Umschaltkontakt benutzt. Durch Ändern der Ladespannung kann also leicht der jeweilige Meßbereich nach Bedarf gewählt werden, bzw. können beliebige Meßbereiche eingerichtet werden. Eine ausführliche Meßschaltung nach diesem Verfahren ist schematisch in Bild 2 dargestellt. Von der Meßspannungsquelle U sind mittels Meßbereichumschalter S_1 drei verschiedene Spannungen wählbar, und zwar ist die Meßspannung um so kleiner, je größer die zu messende Kapazität ist. Das kommt unseren Wünschen weitgehend entgegen, denn im allgemeinen sind die Kondensatoren mit der größeren Kapazität (100 µF und mehr) Niedervolt-Elektrolytkondensatoren, die also eine Messung mit hoher Spannung nicht vertragen würden. Das Schaltrelais B legt das Meßobjekt X abwechselnd in schneller Folge (z. B. mit einer Schaltfrequenz von 250/s) an die Ladestromquelle und an das Anzeigeinstrument, dessen Empfindlichkeit mittels S_2 noch geändert werden kann. Mit Hilfe der beiden Schalter S_1 und S_2 können also sechs verschiedene Meßbereiche eingestellt werden. Der vor dem Meßobjekt X liegende Widerstand R verhindert zu heftige Lade- bzw. Entlade-Stromstöße, die das Meßobjekt und gegebenenfalls auch das Meßinstrument gefährden könnten. Dieser Widerstand wird so bemessen, daß X in dem zur Verfügung stehenden Zeitraum (entsprechend der gegebenen Schaltfrequenz) jedesmal voll auf- bzw. entladen ist. Die Betätigung des Schaltrelais B ist durch eine von außen anzulegende Wechselspannung ~ gedacht, jedoch steht natürlich nichts im Wege, einen Selbstunterbrecher geeigneter Bauart, der aus der Ladestromquelle U gespeist werden kann, anzuwenden. In diesem Fall kann man als Schaltrelais eines der bekannten Wechselrichter-Modelle benutzen und alsdann das ganze Gerät für reinen Batteriebetrieb einrichten, da für die Messung der hier in Frage kommenden Kapazitäten von 6 µF und mehr eine Meßspannung von etwa 6...12 V (zwei bis drei in Reihe geschaltete Taschenlampenbatterien) bequem ausreicht. Eine Meßeinrichtung zum Anschluß an das Wechselstromnetz, bei der auch das Schaltrelais aus dem Netz gesteuert wird, ist in Bild 3 dargestellt. Hierbei ist angenommen, daß drei Meßbereiche von 6, 30 und 150 µF vorgesehen werden sollen. Diese werden mit dem Umschalter U gewählt, der noch eine vierte Stellung für „Eichen" aufweist. Das Anzeigeinstrument hat 3 mA Vollausschlag — es kann also notfalls auch ein Multavi, Multizet oder dgl. an entsprechende Klemmen von außen angeschlossen werden. Eine besondere Eichung ist nicht erforderlich, da die Kapazitätswerte entsprechend der Funktion

$$i = f \cdot U \cdot C = k \cdot C$$

direkt abgelesen werden können, sofern das Instrument in mA geeicht ist. Der Netzanschlußteil liefert eine Spannung von 17 V, die entsprechend den drei Meßbereichen unterteilt ist, und der veränderliche Vorwiderstand von ca. 250 Ohm gestattet, Frequenzschwankungen des Netzes zwischen 30 und 60 Hz bzw. entsprechende Netzspannungsschwankungen auszugleichen.

Als Schaltrelais benutzt man zweckmäßig ein Ferndrucker- oder Schnelltelegrafen-Relais; das System eines Wechselrichters zu verwenden ist in diesem Falle weniger angezeigt, da dieses auf eine bestimmte (noch dazu meist von 50 Hz abweichende) Frequenz eingestellt ist, während ein polarisiertes Relais wie die genannten Ausführungen innerhalb eines ziemlich weiten Frequenzbereichs zu arbeiten in der Lage ist. Sofern die Beschaffung eines solchen Schwierigkeiten macht, kann es bei einiger Sorgfalt auch leicht im Selbstbau erstellt werden. Doch soll hierauf an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden, um den Rahmen der Arbeit nicht zu überschreiten. Es sei lediglich erwähnt, daß die Wicklung des Relais etwa 500...1000 Ω Gleichstromwiderstand haben soll, wenn die zugehörige Netztransformatorwicklung etwa 4...6 V Spannung liefert.

Der am vierten Umschalterkontakt liegende 4-µF-Kondensator dient für die Eichung des Geräts. Seine Größe ist in keiner Weise kritisch, nur muß sie bekannt sein. Da man hier einen normalen Wickelkondensator verwenden wird, kann man dessen Kapazität ohne Schwierigkeiten mit Hilfe einer beliebigen anderen Meßeinrichtung bestimmen. Zweckmäßig markiert man sich diesen Wert auf der Skala des Anzeigeinstruments durch einen roten Eichstrich, auf den der Zeiger bei der Eichung einzustellen ist.

Das Gerät ist nach dem Einschalten sofort betriebsbereit; in der Umschalterstellung „Eichen" stellt man den Zeiger des Instruments durch Regeln der Meßspannung mittels des 250 Ohm-Widerstandes auf den Eichstrich. Danach kann die Größe des zu messenden Kondensators, der bereits an den X-Klemmen liegt, durch Weiterschalten von U sofort bestimmt werden. Durch die Eichung wird der Einfluß einer etwa vom Nennwert abweichenden Netzspannung und Netzfrequenz ausgeglichen. Dies ist in so einfacher Weise durchführbar, weil im Rahmen der hier in Frage kommenden Meßgenauigkeit, wie obige Gleichung zeigt, der Strom der Meßfrequenz und der Meßspannung proportional ist.

Dämpfungswiderstände zum Schutz der Kondensatoren, wie sie in Bild 2 mit R bezeichnet sind, können hierbei fortfallen, da beim Ladevorgang der innere Widerstand der Spannungsquelle hoch genug ist, um eine günstige Aufladezeitkonstante sicherzustellen. Bei der Entladung übernimmt der Innenwiderstand des Instruments die Rolle des Dämpfungswiderstands; doch achte man darauf, daß insbesondere im Hinblick auf den größten Meßbereich von 150 µF der Instrumentenwiderstand nicht wesentlich größer als etwa 30 Ω ausfällt, da sonst die Entladezeitkonstante zu groß wird und daher bei den größten Kapazitätswerten ein gegebenenfalls ins Gewicht fallender Meßfehler auftritt.

O. Klipphahn, Oberingenieur.

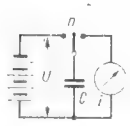


Bild 1. Prinzipschema für den direkt anzeigenden Kapazitätsmesser. Der zu messende Kondensator C wird in schneller Folge abwechselnd an U aufgeladen und über das Instrument i entladen

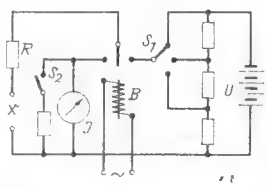


Bild 2. Kapazitätsmeßgerät zum Betrieb aus einer Batterie mit sechs Meßbereichen. Das Schaltrelais B wird durch eine von außen anzulegende Wechselspannung gesteuert

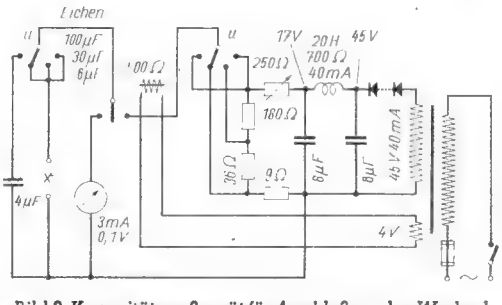


Bild 3. Kapazitätsmeßgerät für Anschluß an das Wechselstromnetz mit drei Meßbereichen von 6, 30 und 150 µF. Als Anzeigeinstrument kann ein außen anzuschließendes Multavi usw. benutzt werden, an dessen Skala die Kapazitätswerte ohne besondere Eichung ablesbar sind

Was jeden interessiert

Nebensender Fritzlar auf neuer Welle

Um die seit der Wellenumstellung des Hessischen Rundfunks verschlechterten Empfangsverhältnisse zu verbessern, wird der Nebensender Fritzlar (bisherige Wellenlänge: 1258 kHz = 238,4 m) ab 1. November 1949 zunächst versuchsweise auf der Welle 749 kHz (400,5 m) das Programm von Radio Frankfurt ausstrahlen. Um die Brauchbarkeit der neuen Welle möglichst genau festzustellen, bittet der Hessische Rundfunk die Hörer des Nebensenders Fritzlar um kurze Mitteilung über die neuen Empfangsmöglichkeiten.

Neuer 20-kW-Sender für BFN in Pinneberg

Als Ersatz für den in Elmshorn befindlichen BFN-Sender auf der Welle 274 m (1095 kHz) ist in Pinneberg ein neuer 20-kW-Sender errichtet worden, der seit einigen Tagen seinen Probebetrieb aufgenommen hat.

Eine vielseitige Valvo-Rimlock-Doppeltriode

Der Wunsch nach einer vielseitig verwendbaren Doppeltriode mit getrennten Katoden wrd im kommenden Jahr durch die Valvo-Rimlock-Röhre ECC 40 erfüllt. Sie besitzt eine Steilheit von 2,7 mA/V und einen Durchgriff von 2,9 bis 3,3 % und ist für den Betrieb im Bereich negativer Gitterspannung bestimmt. Damit unterscheidet sie sich grundsätzlich von der hauptsächlich für Gegentakt-Endstufen mit Gitterstrom geeigneten EDD 11. Sie ist vergleichbar mit den amerikanischen Röhren 7 N 7 und 6 SN 7. Von der großen Zahl der Anwendungsmöglichkeiten seien hier genannt: Phasenumkehrschaltungen für Gegentakt-Verstärker, Katoden-Verstärker, zweistufiger Nf-Verstärker, Endverstärker, Multivibrator, RC-Summer, Sperrschwinger, Mischröhre, Überblender, Röhrenvoltmeter und elektronischer Zähler.

Philips Licht-Revue

Die Philips Valvo-Werke veranstalten in den Monaten November und Dezember 1949 in den großen Städten Westdeutschlands eine „Philips Licht-Revue" nach dem Motto „Künstler helfen der Wirtschaft, die Wirtschaft hilft den Künstlern". Zu den Mitwirkenden der großen Schau gehören u. a. Lilian Harvey, Rudi Schuricke, Carl Napp, die Geschwister Höpfner, 12 Hiller Girls sowie Will Glahé und seine Solisten.

Parallel zu dieser Veranstaltung macht der große Ausstellungsomnibus der Philips Valvo-Werke Fahrten, und auch ein Preisausschreiben soll dazu dienen, das Interesse des Publikums für gutes Licht zu wecken.

Sonderdruck der „Tabelle der deutschen Radiogeräte 1949/50"

Die in FUNKSCHAU, Heft 14, 1949, Seite 227 ff., veröffentlichte Tabelle „Die deutschen Radiogeräte 1949/50 des Vereinigten Wirtschaftgebietes und Berlins", herausgegeben in Zusammenarbeit mit der deutschen Radioindustrie, die alle wichtigen technischen Daten der neuen Radiogeräte veröffentlicht und eine Preisübersicht bietet, hat in unserem Leserkreis eine derartige Beachtung gefunden, daß der Verlag, allgemeinen Wünschen entsprechend, einen Sonderdruck herausbringen wird.

Wir bitten alle Leser und Firmen, die sich für den Sonderdruck interessieren, ihre Bestellung an den FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, Stuttgart-S, Mörickestraße 15, zu richten.

Formschöne Musikschränke

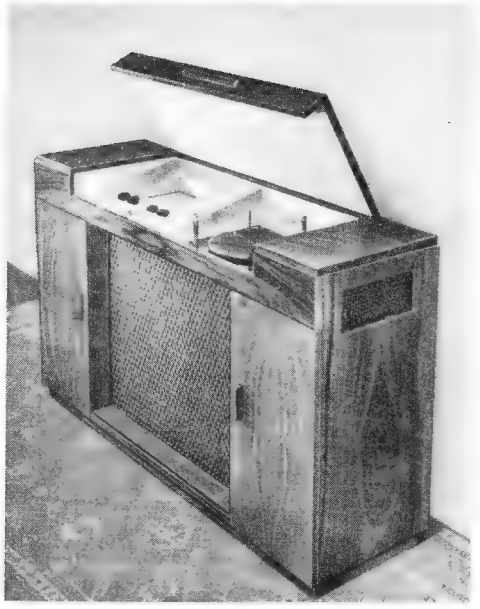


Bild 1. Musikschrank „Großfürst" von Südverstärker

Die im neuen Baujahr 1949/50 hergestellten Musikschränke der deutschen Radioindustrie verwenden als Einbauchassis hochwertige Superhets meist der Spitzenklasse, die im Gegensatz zum Heimempfänger mit mehreren Lautsprechern ausgestattet sind. Mit Einfach-Plattenspieler und Schallplattenfach kombiniert liefern zahlreiche Firmen diesen einfachen Musikschranktyp in der Preislage unter DM. 1000.—. Je nach Qualität des Schrankmöbels erscheinen derartige Musikschrankausführungen mit gewöhnlichem Empfängerchassis in Preislagen bis zu DM. 1700.—. Ausgesprochene Luxus-Musikschränke, die in hochwertiger Ausstattung mit seltenen, auserlesenen Furniersorten, besonderem Kraftverstärker und in Einzelfällen auch mit Fernbedienung herausgebracht werden (Preise über DM. 2000.—) dürften heute ebenso wie in der Vorkriegszeit verhältnismäßig selten gekauft werden, doch betrachten manche Firmen die Entwicklung derart kostspieliger Konstruktionen als interessantes technisches Problem, dessen einwandfreie Lösung im Interesse des Ansehens der Firma und der elektroakustischen Weiterentwicklung als wünschenswert betrachtet wird.

Der preiswerte Musikschrank

Ein Beweis für die Richtigkeit der von vielen Radiokaufleuten vertretenen Auffassung, daß sich der preiswerte Musikschrank gut verkaufen läßt, konnte zu Beginn der neuen Saison erbracht werden. Die Nachfrage nach einem unter der DM.-1000-Grenze liegenden Musikschrank war überraschend groß. Überhaupt scheint der mittelgroße Musikschrank schon aus räumlichen Gründen eher den heutigen Wohnraumverhältnissen zu entsprechen als das große Schrankmöbel. Allein diese Überlegung hat, abgesehen von der Preisfrage, manchen Hersteller bewogen, von seinem ursprünglichen Plan eines großen und dementsprechend teueren Musikschrankes abzurücken und lieber eine Lösung des goldenen Mittelweges anzustreben.

Als z.Z. preiswertestes Gerät bringt die *Apparatefabrik Metz* den mit dem hochwertigen 6-Kreis-6-Röhren-Chassis „Diplomat I" ausgestatteten Musikschrank *„Philharmonie"* heraus (DM. 820.—), der im Hinblick auf technische Vollkommenheit, Ausführung und Preiswürdigkeit eine Spitzenleistung moderner Tonmöbelfertigung darstellt. Der eingebaute erstklassige Einfach-Plattenspieler mit 30-cm-Plattenteller wird von der Firma selbst hergestellt. Der Kopf des hochwertigen Kristalltonarmes ist drehbar. Unterhalb des Plattenspielers befindet sich ein Fach mit Plattenständer. Wie alle neuzeitlichen Plattenspieler verwendet auch das Metz-Chassis eine Abstellautomatik.

Neue Formen zeigen die Musikmöbel der Firma *Siemens & Halske*. Die *Musiktruhe TM 1* enthält einen 5-Röhren-6-Kreis-Super sowie einen Plattenspieler mit Wechselstrom-Laufwerk und einen Siemens-Saphir-Tonabnehmer. Die neue Truhe eignet sich infolge der gefälligen Form besonders für das neuzeitliche Heim. Der große elektrodynamische Lautsprecher gestattet eine erstklassige Tonwiedergabe, während der Sprache-Musik-Schalter eine bei Musikmöbeln sehr erwünschte Klangaufhellung für Sprachwiedergabe ermöglicht. Der Plattenspieler läßt sich nach Herausklappen des Schallwandrahmens leicht bedienen. Im Bedarfsfalle kann ein Mikrofon angeschlossen werden. Buchsen für zweiten Lautsprecheranschluß sind gleichfalls vorgesehen. Das Gerät ist mit den Röhren ECH 4, ECH 4, EM 4, EBL 1, AZ 1 bestückt und kostet DM. 885.—. UKW-Skala- und UKW-Bereichschalter ermöglichen einen späteren Ausbau für UKW-Empfang.

Den heutigen beengten Wohnverhältnissen kommt der gleichfalls von *Siemens* gelieferte *Musiktisch RM 1* entgegen. Er enthält einen 4-Röhren-6-Kreis-Super, einen Plattenspieler mit Wechselstromlaufwerk und einen Siemens-Kristalltonabnehmer mit auswechselbarem Saphirstift. Die Einrichtungen sind in Fächern unterhalb der Tischplatte untergebracht. Die Fächer selbst lassen sich herausklappen, so daß auf der einen Seite der Radioteil mit Abstimmskala und Bedienungsknöpfen zum Vorschein kommt, während auf der anderen Seite der Plattenspieler zugänglich wird. Über dem Plattenspielerteil kann man in einem besonderen Fach einige Schallplatten unterbringen. Sobald die einzelnen Fächer zugeklappt sind, macht der Musiktisch einen völlig neutralen Eindruck (Preis DM. 885.—). Ein zweiter Lautsprecher läßt sich anschließen. Die beiden Siemens-Musikmöbel werden in Wechselstromausführung hergestellt.

Durch elegante Gehäusegestaltung, architektonisch und akustisch günstigen Aufbau gefällt der *„Grundig-Musikschrank 988"*. Diese erstklassige Musiktruhe, deren Bild wir bereits in Heft 14, Seite 224, veröffentlichen konnten, ist mit einem hochwertigen 5-Röhren-6-Kreis-Super mit Bandbreitenregelung und Magischem Auge ausgestattet. Der herausklappbare Plattenspielerteil verwendet ein modernes elektrisches Laufwerk. Die ausgezeichnete Klangqualität ist u. a. auch auf den Einbau einer aus zwei Einzelsystemen bestehendenBreitband-Lautsprecherkombination zurückzuführen. Der zu einem Preis von DM. 988 — erhältliche Grundig-Musikschrank besitzt links und rechts durch Türen verschließbare Seitenabteile zur Aufbewahrung von Schallplatten.

Langjährige Tradition im Musikschrankbau können die Imperial-Truhen der *Continental-Rundfunk GmbH., Osterode*, für sich in Anspruch nehmen. So bringt die Firma in günstiger Preislage (DM. 988.—) die Imperial-Truhe 660 W mit einem 6-Kreis-5-Röhren-Super (Röhrensatz: ECH 4, ECH 4, EBL 1, EM 4, AZ 1) heraus, der u. a. gehörrichtige Lautstärkeregelung, Baßanhebung und Zweikanal-Gegenkopplung verwendet. Durch Einbau einer Breitband-Lautsprecherkombination, bestehend aus einem Tiefton- und einem Hochtonlautsprecher, besitzt diese Truhe vorzügliche Klangeigenschaften. Im rechten Teil ist oben das Radiochassis schräg eingebaut und darunter die Lautsprecheranordnung gruppiert. Im linken Teil befindet sich der herausklappbare Plattenspieler (Dual-System), unter dem ein geräumiges Plattenfach Platz gefunden hat.

Eine Sonderstellung nimmt der schon bekannte *„Sessel-Phono-Super", Typ 985*, von *Telefunken* ein, da er eine raumsparende, praktische Kombination von Plattenspieler und Rundfunkgerät in einem eleganten, fahrbaren Plattenspielschrank darstellt (DM. 985.—) und sich durch erstklassige akustische Eigenschaften auszeichnet. Das eingebaute Chassis, ein 6-Kreis-6-Röhren-Super mit den Röhren ECH 11, EBF 11, EF 12, ECL 11, EM 11, AZ 11, besitzt alle Eigenschaften, die man an ein hochwertiges Gerät dieser Art stellen muß. Bei Plattenabtastung gewährleistet der eingebaute Saphir-Tonabnehmer TO 1002 hervorragende Klangqualität.

Bild 2. Metz-„Philharmonie", ein preiswerter Musikschrank

Bild 3. Die Luxustruhe „Rigoletto" der Fa. Gollnow ist mit einem 7-Kreis-8-Röhrensuper, 10-Plattenspieler u. Fernbedienung ausgestattet und verwendet drei Lautsprecher

Bild 4. Siemens-Musiktruhe TM 1

Luxus-Musikschränke

Während Musikschränke der niederen Preisklasse eine glückliche Synthese zwischen Leistung und Preis bei angemessener Ausstattung bilden, bietet der Musikschrank in höherer Preislage dementsprechend luxuriösere Ausstattung. Im Radioteil werden fast ausschließlich Großgeräte mit Hf-Vorstufe, mehreren KW-Bereichen usw. eingebaut. Man findet die sich immer mehr auch beim deutschen Käufer durchsetzenden Plattenwechsler, teils in Form bewährter Auslandskonstruktionen (z. B. Paillard, Thorens usw.) teils als deutsche Neukonstruktionen. Man darf sagen, daß sich der Plattenwechsler im Musikschrank der höheren Preisklasse allgemein durchgesetzt hat, obwohl mancher Kunde aus Preisgründen den beachtlich billigeren Einplattenspieler bevorzugt.

Für verwöhnte Ansprüche liefern die *Funktechnischen Werke, Füssen (Allg.)* den Musikschrank MS 1275 W, der einen Vorstufensuper mit zwei gespreizten KW-Bereichen in Verbindung mit einem 12-W-Breitband-Lautsprecher enthält. Bandbreitenschalter, Klangregler und Musik-Sprache-Schalter gestatten eine weitgehende Anpassung der Klangqualität, während durch Verwendung der Endpentode EL 12 hohe Ausgangsleistung erzielt wird. Auch bei Plattenwiedergabe ist durch Einbau des hochwertigen Dual-Chassis mit Saphirtonarm hohe Klangqualität gewährleistet. Da die im oberen Teil eingebauten Geräte schräg angeordnet sind, ergibt sich eine bequeme Bedienung. Zur Schallabstrahlung wird die Gesamtfläche des Schrankes ausgenutzt (Preis DM. 1275.—).

Einfache Formen und geschmackvolle Linien nimmt die *Saba-Musik-Truhe „Rekord"* für sich in Anspruch (Preis DM. 1660.—), die den 8-Kreis-7-Röhren-Vorstufensuperhet „Rekord W 50" verwendet, der mit Hf-Vorstufe (Eingangsempfindlichkeit 3 µV) und zwei KW-Bereichen ausgestattet ist. Bandbreitenregelung, Gegenkopplung, Klangregler und Sprache-Musikschalter sorgen in Verbindung mit EL 12-Endstufe und zwei Lautsprechern für ausgezeichnete Klangqualität. Die Bandbreite läßt sich zwischen 12...3 kHz stetig regeln. Der Schallplattenteil verwendet ein hochwertiges Laufwerk mit Saphirtonabnehmer und Abschaltautomatik. Ein geräumiges Plattenfach ermöglicht die Unterbringung von 70 Schallplatten. Der Musikschrank kann zu einem Preis von DM. 1825.— auch mit 10-Plattenspieler und Saphir-Tonarm geliefert werden.

Die *Imperial-Groß-Musiktruhe 62 W 2* der *Continental - Rundfunk GmbH.* bietet durch Einbau eines 6 - Kreis - 7 - Röhren - Superhets (ECH 4, EF 9, EF 9, AB 2, EL 12/325, EM 4, AZ 12) und Verwendung eines 20-Watt-Kinolautsprechers mit 320 mm Membrandurchmesser in Kombination mit einem Hochtonsystem eine überraschend klangvolle Wiedergabe. Als Laufwerk wird der bekannte 10-Plattenspieler von Paillard benutzt. Ähnlich wie bei der Imperial-Truhe 660 W befinden sich Chassis und Lautsprecher im rechten Teil des Schrankes, während Plattenwechsler und Plattenfach mit automatischer Beleuchtung links angeordnet sind (Preis DM. 2150.—, mit Einfach-Plattenspieler DM. 1750.—).

Schon länger bekannt durch hervorragende akustische Leistungen ist die *Blaupunkt-Raumton-Musiktruhe*, bei der man das Volumen der Truhe zur Anordnung eines gefalteten Exponential - Lautsprechers verwendet hat und das Spitzengerät der Blaupunkt-Serie mit Gegentakt-Endstufe benutzt. Als Plattenspieler dient ein hochwertiges Chassis mit Saphir-Tonabnehmer (Preis DM. 2198.—). Durch erstklassige Ausstattung, vollendete Klangschönheit und hübsche Formen fällt der Musikschrank *„Großfürst"* der *Süd-verstärker GmbH., Ellhofen/Allgäu*, auf. Er verwendet einen 6-Röhren-6-Kreissuper sowie einen zusätzlichen Verstärkerteil mit 12+4 Watt Ausgangsleistung und Zweikanalregelung. Ein 12-Watt-Breitband-Lautsprecher und zwei Hochtonsysteme sorgen für klangvolle Wiedergabe. Im Schallplattenteil wird ein Einplattenspieler mit Saphir-Tonarm oder ein Paillard-Plattenwechsler eingebaut. Der Musikschrank erscheint in Wechselstrom- und in Allstromausführung (Wechselstrommodell mit Einfachplattenspieler DM. 1850.—).

Eine ausgesprochene Luxustruhe *(„Rigoletto")* wird ferner von der *Firma Gollnow GmbH., Höxter / Weser*, mit 7-Kreis-8-Röhrensuper geboten (Röhren: EF 13, ECH 11, EBF 11, EF 12, EF 11, EL 12, EM 11, EZ 12), die einen 10-Plattenspieler, drei Lautsprecher und Fernbedienung enthält. Der Musikschrank läßt sich vom Zusatzlautsprecher aus oder mittels Zusatzkästchen fernbedienen (Lautstärkeregelung und Netzschaltung). Im Rundfunkgerät sind sechs Wellenbereiche, darunter 4-KW-Bänder vorgesehen (Preis DM. 2650.—).

Bild 5. Musiktruhe „Rekord", ein stilvolles, gediegenes Möbelstück, das den Saba-Vorstufensuper „Rekord" und einen Einfachplattenspieler mit Saphirtonarm oder einen Plattenwechsler verwendet

FUNKSCHAU-Auslandsberichte

Neue Widerstandslegierung

Eine neue Widerstandslegierung „Karma" hat einen achtmal größeren nutzbaren Temperaturbereich wie Manganin und einen viermal größeren wie Konstantan, während der spezifische Widerstand etwa das 2,7fache der genannten Materialien beträgt. Die neue Legierung kann von minus 50 ° C bis plus 100 ° C verwendet werden; ihr spezifischer Widerstand ist $1{,}33 \cdot 10^{-4}\ \Omega \cdot$ cm.

Quelle: Electronics, März 1949.

Hersteller: Driver-Harris Co., Harrison, New Jersey, USA.

Werkstoffprüfgerät mit Ultraschall

Schwere Werkstücke, wie z. B. massive Generatorenantriebswellen, werden besser als mit Röntgenstrahlen mit Ultraschall durchleuchtet. Ein serienmäßig hergestelltes Prüfgerät dieser Art der Westinghouse Electric Corp. zeigt auch die kleinste Fehlerstelle durch ein deutliches Echo an. Während Röntgenstrahlen nur bis höchstens 15 cm Werkstoffstärke in Frage kommen, kann dieses Gerät bei Dicken zwischen 6 mm und 9 m verwendet werden. Wenn keine Fehlerstellen vorhanden sind, so ist lediglich das Echo von der entgegengesetzten Wandstelle her bemerkbar.

Quelle: Electronics, Februar 1949.

Fernsehverstärker mit gegeneinander versetzten Verstärkungsmaxima

Zur Erzielung scharfer Fernsehbilder müssen auch hohe und höchste Frequenzen mit übertragen werden. Da aber letztere nur wenig Energie enthalten, kann man unter sonst gleichen Verhältnissen etwa die doppelte maximale Ausgangsleistung erzielen, wenn die Endstufe die tiefen, und die Vorstufe die hohen Frequenzen anhebt. Dadurch kann man wohl eine gerade Gesamtfrequenzkurve erzielen, während aber gleichzeitig der Endstufe eine höhere Leistung entnommen werden kann.

Quelle: Electronics, Februar 1949, S. 118—120.

Amerikanisches Fernsehnetz

Das Fernsehnetz der Bell-Gesellschaft wird laufend erweitert und erreicht bereits heute ein Viertel der amerikanischen Gesamtbevölkerung. Die Verbindungen sind insgesamt 3400 km lang; davon sind 2800 km Koachsialkabel, der Rest sind drahtlose Mikrowellenverbindungen. Dieses Netz enthält 540 Verstärker unterwegs und 250 Verstärker an den Hauptknotenpunkten. Das Kabelnetz erfaßt heute die Städte New York, Philadelphia, Baltimore, Washington, Richmond, Pittsburg, Cleveland, Buffalo, Toledo, Chicago, während Boston, Detroit und Milwaukee drahtlos angeschlossen sind.

Quelle: Electronics, März 1949.

Kapazitätsarmes Relais

Bei gewöhnlichen Relais kommt es auf die Kapazität zwischen den Federn nicht an. Für Hochfrequenz sind sie daher nicht unbedingt geeignet. Durch besondere Anordnung der Kontaktfedern kann man aber Relais bauen, die auch für Hochfrequenz allen Anforderungen genügen, indem die Federn gegeneinander nur 0,5 pF und gegen den Relaiskörper 1,5 pF Kapazität haben. Neben diesen naturgemäß mehr Raum in Anspruch nehmenden Kontakten kann dasselbe Relais auch noch eine Reihe gewöhnlicher Kontakte für niederfrequente Anwendungen bedienen.

Hersteller: C. P. Clare & Co., 4719 West Sunnyside Ave., Chicago 30, Ill.

Quelle: Electronics, März 1949, S. 165.

Zähleinrichtung für Rundfunkhörer

Wo die Programmzeit für Reklamezwecke verkauft wird, wie in Amerika, ist es von besonderem Interesse, einigermaßen genau zu wissen, wieviele Hörer eine gegebene Sendung tatsächlich anhören. Zu diesem Zweck hat die amerikanische Rundfunkgesellschaft Columbia bei insgesamt 1000 ausgewählten privaten Rundfunkempfängern im Stadtgebiet von New York automatisch arbeitende Rückmeldegeräte („transceiver") eingebaut („CBS-Listener-Counter"), die nach einem Code-System auf Dezimeterwellen zurückmelden, ob und auf welche Station der jeweilige Empfänger gerade eingestellt ist, und zu welcher von drei Einkommensgruppen und geographischen Gegenden der Besitzer bzw. Apparat gehört. Diese Einzelgeräte werden durch Impulse von der Hauptstelle aus gesteuert. Ebenfalls vorgesehen ist eine „Ja/Nein"-Taste, so daß vom Sendemikrofon aus der betreffende Hörerkreis um eine Abstimmung gebeten werden kann. Jedes Gerät enthält vor allem eine Uhr mit 60 Kontaktfeldern, die in 2½ Minuten einmal umläuft. In diesem Zeitraum kommen also von den 100 Empfängern bis zu 60 000 Impulse in der Hauptstelle an, die im Chryslergebäude untergebracht ist. Dort werden sie ebenfalls automatisch ausgewertet und in eine Form gebracht, wo sie über Telefonleitungen auf Schreibgeräte übertragen werden können. Die Anlage soll sich in den neun Monaten ihres bisherigen Bestehens gut bewährt haben.

Quelle: Electronics, März 1949.

Newi-Schutzwiderstände

Neuzeitlicher Ersatz für Urdoxröhren

Nach umfangreicher Entwicklung ist es der Firma NSF, Nürnberg, gelungen, einen vollwertigen Ersatz für die bekannten Urdox-Widerstände zu schaffen. Die neuen Gebilde kommen unter der Bezeichnung „Newi" auf den Markt.

Die Anwendung erstreckt sich auf mindestens alle Gebiete, in welchen seither Urdox-Widerstände und die in letzter Zeit auf den Markt gekommenen sog. Heißleiter verschiedener Firmen verwendet wurden. Darüberhinaus sind die Charakteristiken so günstig, daß diese Newi auch in der Niederspannungstechnik viele Anwendungsgebiete finden werden.

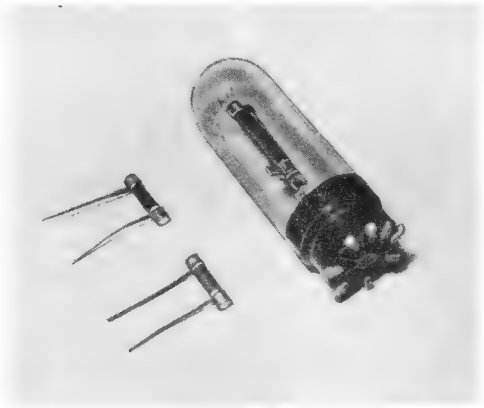


Bild 1. Die neuen Newi-Schutzwiderstände im Größenvergleich zu einer typischen Urdoxröhre

Hier soll jedoch im besonderen von diesen Newi die Rede sein, welche für die Nachrichtentechnik in Frage kommen. Sie können verwendet werden:

1. *Als Schutzwiderstände* in Heizkreisen, um ein allmähliches Aufheizen der Röhren und einen Schutz für eingeschaltete Skalenlampen zu ermöglichen.
2. *Als Parallel-Widerstände* zu Skalenlampen in Allstromgeräten, wo sie erreichen, daß beim Ausfall einer solchen Lampe das Gerät weiter in Funktion bleibt.

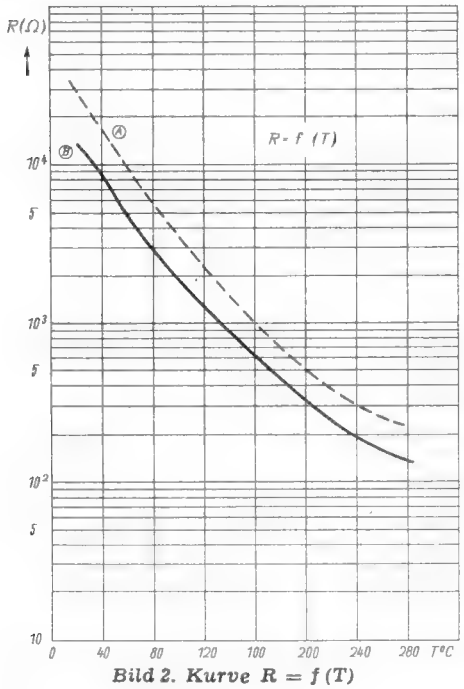


Bild 2. Kurve R = f (T)

3. *Der Newi kann eingesetzt werden in Röhrenschaltungen,* wenn eine Röhre besonders empfindlich ist in ihrer Heizspannung; dort wird der Newi dafür sorgen, daß die Heizspannung für die in Frage kommende Röhre mit großer Genauigkeit konstant gehalten wird.

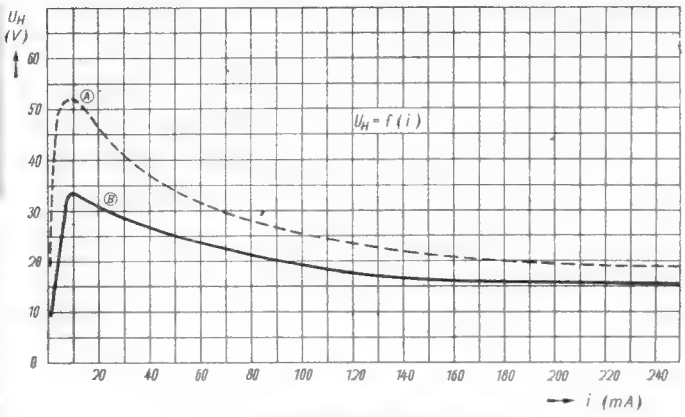


Bild 3. Kurve $U_H = f(i)$

4. Ein großes Anwendungsgebiet wird der Newi auch finden *zum Schutz von Gleichrichterröhren und angeschlossenen Elektrolytkondensatoren sehr hoher Kapazität;* hier läßt der Newi den Strom nur in solchen Grenzen ansteigen, daß er für Kondensator und Gleichrichter in gleichem Sinne günstig ist.

Die Charakteristik dieser Newi ist aus der Kurve R = f (T) zu ersehen. Es ergibt sich ein *spezifischer Kaltwiderstand* in den Grenzen von $10 \cdot 10^6$ bis $40 \cdot 10^6$ Ohm mm²/m. *Der Temperaturbeiwert* bei Raumtemperatur beträgt $3 \cdot 10^{-2}$ und ist bei 250 ° C auf $1{,}5 \cdot 10^{-2}$ abgesunken.

Das Verhältnis von Kaltwiderstand zum betriebsmäßigen Heißwiderstand kann gewählt werden zwischen 100 und 400.

Die Stromabhängigkeit eines solchen Newi mit den Abmessungen 4 mm ⌀ und 20 mm Länge ist in der Kurve R = f (i) angegeben. Die zugehörige Abhängigkeit der Spannung am Heißleiter vom Strom ist in der Kurve $U_H = f$ (i) angegeben.

Ein solcher Newi, aus seinem betriebsmäßigen Zustand abgeschaltet, hat bereits nach einer Zeit von 30 Sekunden den dreifachen Wert seines Heißwiderstandes erreicht. Bei normaler Dimensionierung lassen sich Zeiten von 1 Minute und mehr für das Ansteigen des Stromes in dem Gesamtkreis bis zum vollen Wert erreichen. Der NSF-Newi kann ohne Schutzhülle wie ein normaler Widerstand eingeschaltet werden. Temperaturen bis 600 ° C sind seinen Eigenschaften absolut ungefährlich. Durch die Art seiner Zusammensetzung und der Herstellung zeichnet sich der Newi noch dadurch aus, daß er im Vergleich zu den seitherigen Erzeugnissen dieser Art sehr billig ist.

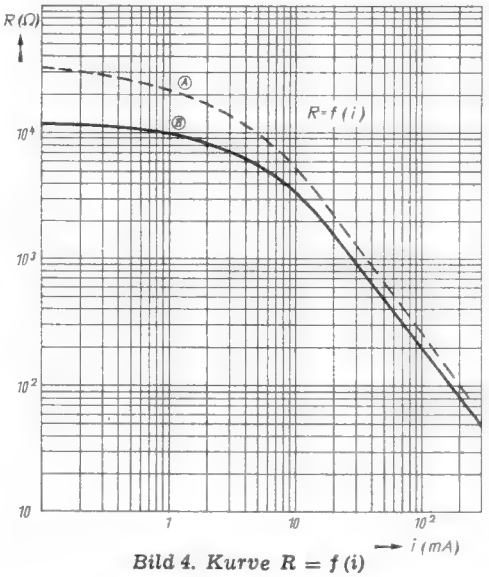


Bild 4. Kurve R = f (i)

UKW-Antennen und Zubehör

Beim Empfang der bisher üblichen Wellenbereiche einschließlich der Kurzwellen wird die Antennenfrage zu Unrecht oft vernachlässigt. Statt einer gut angelegten Hoch- oder Stabantenne findet man vielfach Behelfsantennen oder sogar nur ein kurzes Drahtstück. Um ausreichende Empfangsfeldstärken im 3-m-Bereich zu erzielen, kommt man mit Behelfslösungen nicht mehr aus. Von der Firma A. Kathrein wird neuerdings Antennenmaterial für UKW in hochwertiger Ausführung hergestellt, das den Aufbau kompletter UKW-Empfangsantennen gestattet.

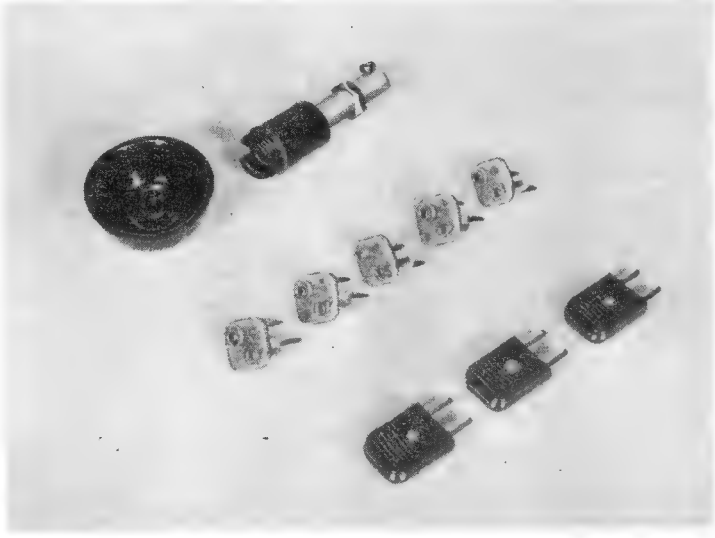


Bild 1. Neues Antennenmaterial für UKW in erstklassiger Ausführung. Oben: UKW-Blitzschutz mit abgeschraubter Preßstoffkappe; Mitte: UKW-Trolitulsteckbuchsen; Unten: UKW-Flachstecker für Antennenkabel. Die Trolitulbuchsen und -stecker erscheinen in glasklarer oder schwarzer Ausführung

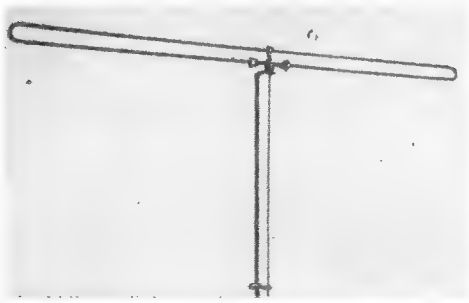


Bild 2. Gefalteter UKW-Empfangsdipol für 3 m

Gefalteter Dipol mit und ohne Reflektor

Zum Empfang der für den UKW-FM-Rundfunk benutzten 3-m-Wellen eignen sich am besten abgestimmte Dipole. In Deutschland hat sich bisher der gefaltete Dipol wegen seiner günstigen Abmessungen einführen können. Bei kleineren Entfernungen genügt die gefaltete Kathrein - Dipolantenne (Nr. 500, DM. 24.60). Sie besteht, wie alle Dipolantennen der gleichen Firma, aus stabilem Aluminiumrohr und ist an einem T-förmigen Preßstoffträger befestigt, der gleichzeitig die Anschlüsse für das Antennenkabel enthält. Bei der Montage ist darauf zu achten, daß eine Breitseite des Dipols zum Sender zeigt, da der einfache Dipol bereits ausgeprägte Richtwirkung besitzt. Die Antenne soll hoch und frei angebracht werden, so daß sich möglichst zwischen Sendeantenne und Empfangsantenne keine abschirmenden Massen befinden (z. B. Hauswände, Bäume usw.). Es empfiehlt sich, die günstigste Stellung des Dipols durch Verdrehen des Befestigungsmastes zu erproben. Die gleiche Dipolantenne erscheint in Spezialausführung zur Befestigung am Fensterrahmen (Dipolantenne Nr. 502, DM. 26.90) und wird ferner auch mit Reflektor (Nr. 501, DM. 32.70) zur Überbrückung größerer Entfernungen geliefert. Der besondere Vorteil eines Dipols mit Reflektor besteht darin, daß er eine bedeutend höhere Empfangsleistung besitzt und sämtliche störenden Reflexionen, die von rückwärts kommen, unterdrückt werden. Es muß daher die dem Reflektor abgewandte Breitseite des Dipols zum Sender zeigen. Die beschriebenen Dipole werden zu den gleichen Preisen auch für das 2-m-Amateurband geliefert.

Energieleitung und Blitzschutz

Für die Kathrein-Dipolantennen wird als Ableitung ein symmetrisches 300-Ω-Kabel (DM. 1.05 je m) benutzt, dessen Ausführung sich zur Außenverlegung und für Innenräume eignet. Bei der Verlegung ist darauf zu achten, daß Dipolantennen wie bisher übliche Empfangsantennen mit Blitzschutzautomat ausgestattet werden müssen. Nach VDE-Vorschrift Nr. 57 855 ist ferner der Antennen-Tragmast zu erden. Die neuen Kathrein-UKW-Blitzschutzautomaten Nr. 503 (DM. 3.90) sind für UKW-Antennen besonders entwickelt worden und üblicherweise an der Fensterdurchführung anzubringen. Zum Einlegen des symmetrischen Kabels läßt sich die Preßstoffkappe abschrauben. Die Kontaktverbindung mit der Funkenstrecke stellen zwei in hochwertiger Isolierstoffplatte gelagerte Kontaktstifte her. Durch die federnde Anordnung ist Gewähr für einwandfreien Kontakt gegeben. Die Erdung der Antenne geschieht durch einen außen am Gebäude möglichst geradlinig heruntergeführten (3 mm starken) Eisen- oder Kupferdraht. Die Energieleitung läßt sich am Antennenmast durch den Abstandsisolator (505 oder 506, DM. 1.05) festlegen. Da das Doppelleiter-Flachkabel sehr leicht vom Wind abgefangen wird, empfiehlt es sich, das Kabel auf dem Weg über das Dach bis zur Dachrinnenüberführung mehrmals zu befestigen. Für die Dachrinnenüberführung werden zwei verschiedene Abstandsisolatoren (504 DM. 2.40 und 504 A DM. 3.60) hergestellt.

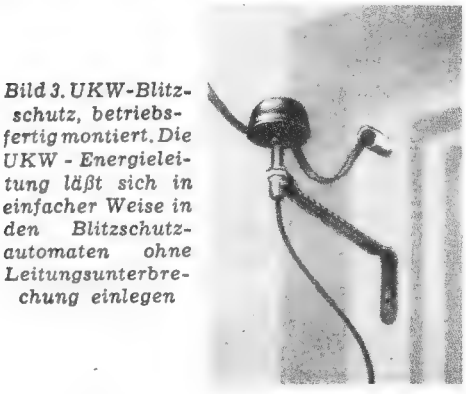


Bild 3. UKW-Blitzschutz, betriebsfertig montiert. Die UKW - Energieleitung läßt sich in einfacher Weise in den Blitzschutzautomaten ohne Leitungsunterbrechung einlegen

Innenmontage

Durch den Fensterrahmen ist ein Loch mit 11 bis 12 cm zu bohren und die Durchführung zweckmäßig mit zwei Abdeckflanschen zu verschließen. Die Verlegung des Flachbandkabels im Innenraum geschieht mit Hilfe von Trolitul-Zimmerisolatoren (Nr. 513, DM. -.60), da eine Unterputzverlegung aus elektrischen Gründen nicht möglich ist.
Am Ende der Energieleitung wird eine Spezialsteckdose mit Stecker aus Trolitul angebracht, um das Empfangsgerät auf einfache Weise von der Antennenleitung trennen zu können. Der Empfänger selbst muß in üblicher Weise von der Blitzerde getrennt geerdet werden. Mit einer FM-Antenne kann ein normaler Rundfunkempfänger unter Verwendung eines Zwischensteckers, jedoch nur wahlweise, aber nicht gleichzeitig, betrieben werden. Der zu diesem Zweck lieferbare Zwischenstecker besitzt auf einer Seite einen normalen Bananenstecker, während er auf der anderen Seite mit zwei passenden Buchsen für die Stecker der 300-Ω-Leitung versehen ist. Der Zwischenstecker ist wie ein Bananenstecker in die Antennenbuchse des Rundfunkempfängers zu führen (Fertigung in Vorbereitung).

Trolitul-Steckverbindung

Zum Anschluß der symmetrischen 300-Ω-Leitung an das Empfangsgerät wurde die Kathrein-UKW-Steckverbindung entwickelt. Bei der Dimensionierung hat man sorgfältig darauf geachtet, daß die hervorragenden hochfrequenten Eigenschaften der Leitung nicht durch eine Stoßstelle oder durch zusätzliche Verluste in ungünstiger Weise verändert werden. Die guten Hf-Eigenschaften werden nicht durch Nachteile in mechanischer Hinsicht erkauft. Man kann feststellen, daß hier eine mustergültige Verwendung des Hf-Werkstoffs Trolitul vorliegt, dessen Eigenschaften, geringer Verlustfaktor und kleine Dielektrizitätskonstante, voll ausgenutzt werden. Die stromführenden Teile sind so konstruiert worden, daß ein einwandfreier Kontakt noch nach Jahren gewährleistet ist. Der zur Trolitul-Steckbuchse gehörende Stecker besteht ebenfalls aus Trolitul und ist wahlweise in glasklarer oder schwarzer Ausführung erhältlich (Steckbuchse Nr. 515 DM. 1.10; Steckdose dazu Nr. 516 DM. 1.30). Die neue UKW-Steckverbindung eignet sich besonders für UKW- Empfangs- und Vorsatzgeräte, da sich der Flansch sowohl von innen als auch von außen am Chassis befestigen läßt.

Zu FUNKSCHAU-Bauheft M 3: Verbesserte Polimeterschaltung

Verbesserte Schaltung

Der Richtverstärkerteil des Gerätes (siehe auch FUNKSCHAU Heft 8, 1948, S. 81) wurde nach Schaltung Bild 1 umgeändert. Dadurch ergeben sich nun folgende Verbesserungen der Geräteeigenschaften:

1. Völlige Ausnutzung des Meßwerk-Skalenbogens bei Gleich- und Wechselspannungsmessung und bei Kapazitätsmessung, da nun der elektrische Nullpunkt mit dem mechanischen zusammenfällt. Der Anodenruhestrom der AF 7 wurde auf 0,5 mA erhöht und über die Widerstände $R_{36} + R_{37}$ völlig kompensiert. Der Spannungsabfall an R 35 bildet die Kompensationsspannung.
2. Praktisch völlig linearer Skalenverlauf aller Gleich- und Wechselspannungsmeßbereiche, da durch den erhöhten Anodenruhestrom im steileren Teil der Röhrenkennlinie gearbeitet wird.
3. Wesentlich bessere Unabhängigkeit der V≂ und C_x-Eichung bei Netzspannungsschwankungen bis zu ± 25 % Netzspannungsänderung. Nach durchgeführter Nullpunktkorrektion ändert sich z. B. die Gleichspannungs- und C_x-Eichung nur um etwa 0,5 %.
4. Genauere und bequemere Einregelung der V≂ Nullstellung durch die angewandte Brückenschaltung.
5. Viel geringerer Anodenstrombedarf (etwa 10 mA) im Richtverstärkerteil, wodurch der restliche Strom des Netztransformators (≈ 40 mA) für Induktivitätsmessungen zur Verfügung steht.

$S_2' + S_2'' + S_2''' + S_2''''$ ist ein Vierfach-Umschalter evtl. bestehend aus 2 Stück Zweifach-Umschaltern in der Schaltanordnung $S_2' + S_2''$ und $S_2''' + S_2''''$. Ein Zweifach-Umschalter und drei Widerstände sind der ganze Mehraufwand an Material für die verbesserte Schaltung.

Erstmalige Abgleichung

1. Kompensationswiderstand R_{37} abtrennen.
2. Regelwiderstände R_{32} (V≂ = Eichung) und R_{33} (V≂-Nullst.) ungefähr auf Mitte stellen und R_{34} (≈ 20 kΩ) abgleichen, so daß das Meßwerk etwa Halbausschlag (0,5 mA) zeigt.
3. R_{37} wieder anschließen und R_{36} einregeln (oder abgleichen), bis Meßwerkausschlag ungefähr auf Null zurückgeht.
4. R_{33} nachstellen, bis Meßwerkzeiger genau auf Null steht. Damit ist der Anodenruhestrom völlig kompensiert und der elektrische Nullpunkt liegt mit dem mechanischen zusammen.
5. In einem Gleichspannungsmeßbereich volle Meßspannung anlegen und mittels R_{32} im Meßwerk Vollausschlag einregeln.
6. Durch Regelung von R_{32} verschiebt sich etwas die elektrische Nullstellung. Die Abgleichungen 4) und 5) sind daher etwa drei- bis viermal zu wiederholen, bis sich keine Veränderung mehr ergibt. Die übrige Eichung geschieht wie in der Baubeschreibung angegeben.

Berichtigungen zu Bauheft M 3

$R_{31} = 500\ \Omega$ (nicht 5000 Ω); $R_{32} = 500\ \Omega$ (nicht 5000 Ω); $R_{34} = 10\ k\Omega$ 4 W; der positive Pol von $C_9 = 60\ \mu F/12$ V soll nicht mit Katode, sondern mit dem katodenseitigen Ende von R_{32} verbunden werden.

Jos. Cassani

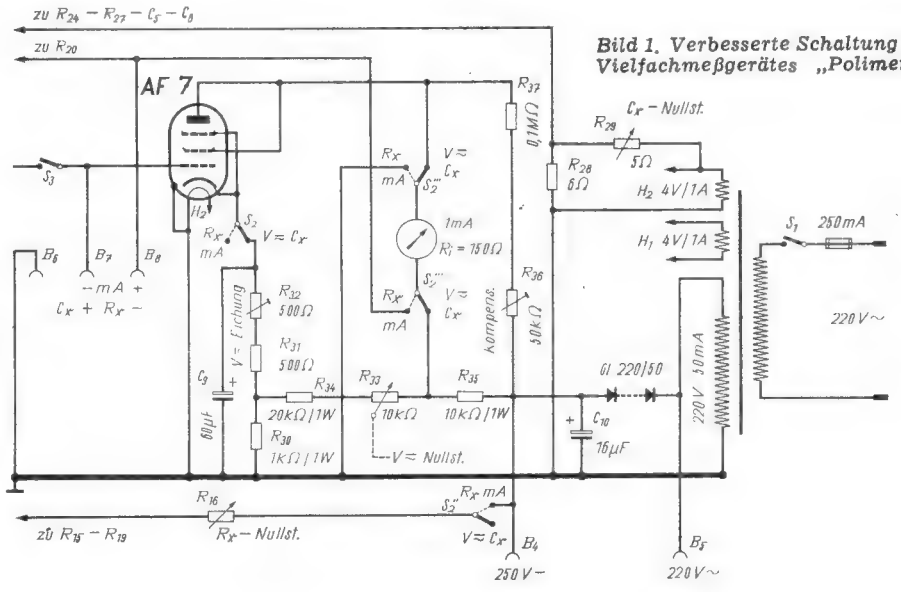


Bild 1. Verbesserte Schaltung des Vielfachmeßgerätes „Polimeter"

Multivibrator für NF, HF und ZF

Ein nützliches Hilfsgerät für Radiowerkstätten

Während beim Abgleichen mit dem allgemein üblichen Service-Oszillator die jeweils abzugleichende Frequenz zuerst am Prüfsender eingestellt werden muß und dadurch vor allem bei Geräten mit mehreren Frequenzbereichen immerhin gewisse Zeit verlorengeht, erübrigt sich beim Multivibrator die punktweise Einstellung vollständig, da dieser Oszillator das gesamte interessierende Frequenzspektrum abgibt und eine Umschaltung nur für KW notwendig ist. Obwohl der Multivibrator im Ausland viel verwendet wird, findet man ihn in Deutschland zu Unrecht recht selten. Infolge des niedrigen Materialaufwandes eignet sich dieses nützliche Prüfgerät in erster Linie für kleine Werkstätten, darüber hinaus überall dort, wo Zeitersparnis eine große Rolle spielt.

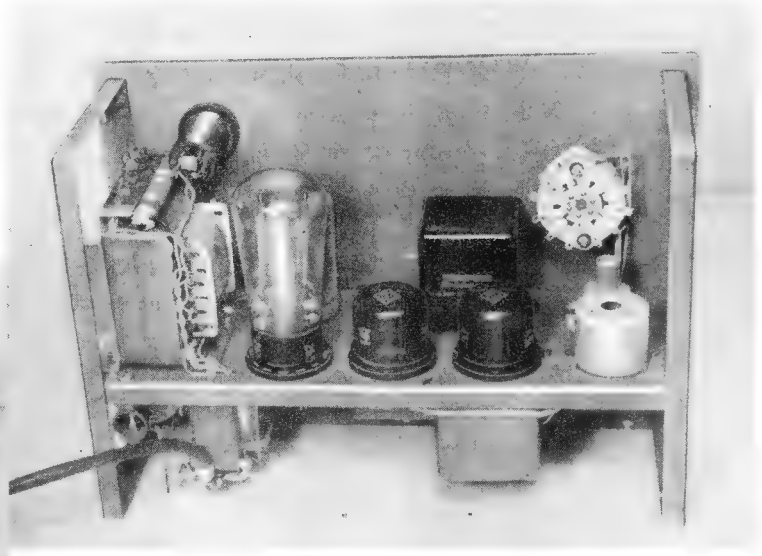


Bild 1. Rückansicht des fertigen Multivibrators (links: Netzteil, rechts: Oszillatorteil). Ganz rechts sind Bereichschalter, Zf-Saugkreis und das abgeschirmte Filter zu sehen

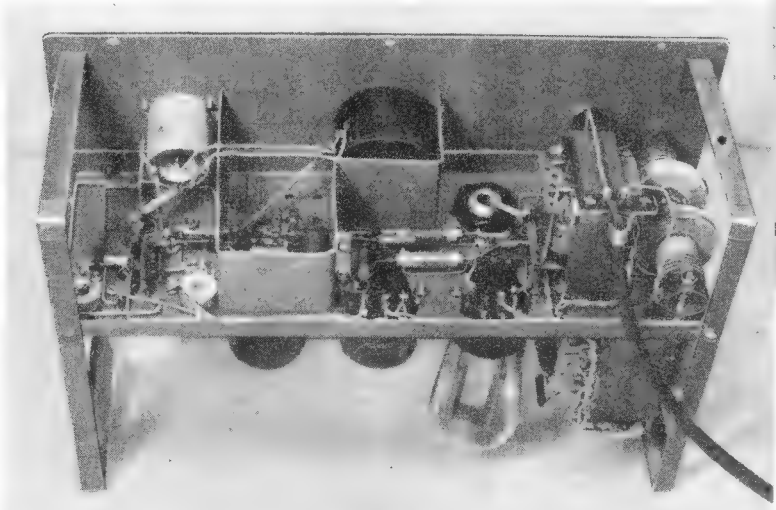


Bild 2. Verdrahtungsansicht mit Abschirmung unter der Montageplatte. Neben der Netzdrossel ist der Hf-Störschutz sichtbar

Schaltungseinzelheiten

Als Oszillatorröhre dient die Röhre EDD 11 in Gegentaktschwingschaltung. Den Anoden dieser Röhre werden über 15 - kΩ - Widerstände die positiven Spannungen zugeführt. Die Systeme sind so zusammengeschaltet, daß die Anode des ersten Systems über einen 5000-pF-Kondensator mit dem Gitter der zweiten Triode Verbindung hat, während die Anode des zweiten Systems über einen 5000-pF-Kondensator mit dem Steuergitter des ersten Systems verbunden ist. Beide Gitter liegen über 50-kΩ-Widerstände an Masse. Da der Oszillator sehr oberwellenreich ist und einen Bereich vom Nf-Band bis zu 20 MHz bestreicht, moduliert sich die Grundwelle mit den Oberwellen. Bestimmend für die Grundfrequenz sind die Außenwiderstände der Röhre EDD 11 und die Kopplungskondensatoren.

Zur Aussiebung der niedrigen Frequenzen wurde an einem Gitter der EDD 11 ein Saugkreis über einen Kondensator von 20 pF angekoppelt, so daß Frequenzen im Zf-Bereich abgeleitet werden. Über einen weiteren Kondensator 20 pF ist das Steuergitter der folgenden Röhre EF 11 angekoppelt, die die Aufgabe hat, den Oszillator zu entkoppeln und vom Ausgang belastungsunabhängig zu machen. Als Außenwiderstand der Röhre EF 11 dient für MW und LW ein Breitbandfilter und für KW ein 400-Ω-Widerstand. Das Filter, dessen beide Kreise fest miteinander gekoppelt sind, ist dadurch nur kapazitiv abgleichbar. Bei einer Resonanzfrequenz von 470 kHz und Dämpfungswiderständen von je 5 kΩ ist es möglich geworden, bei dem benutzten Filter eine Durchlaßbreite für den gesamten MW- und LW-Bereich zu erzielen. Um größere Zf-Spannungen zu erhalten, kann der Zf-Saugkreis abgeschaltet werden.

Zur Regelung der Ausgangsamplitude ist vor die Ausgangsbuchse ein 20-kΩ-Potentiometer

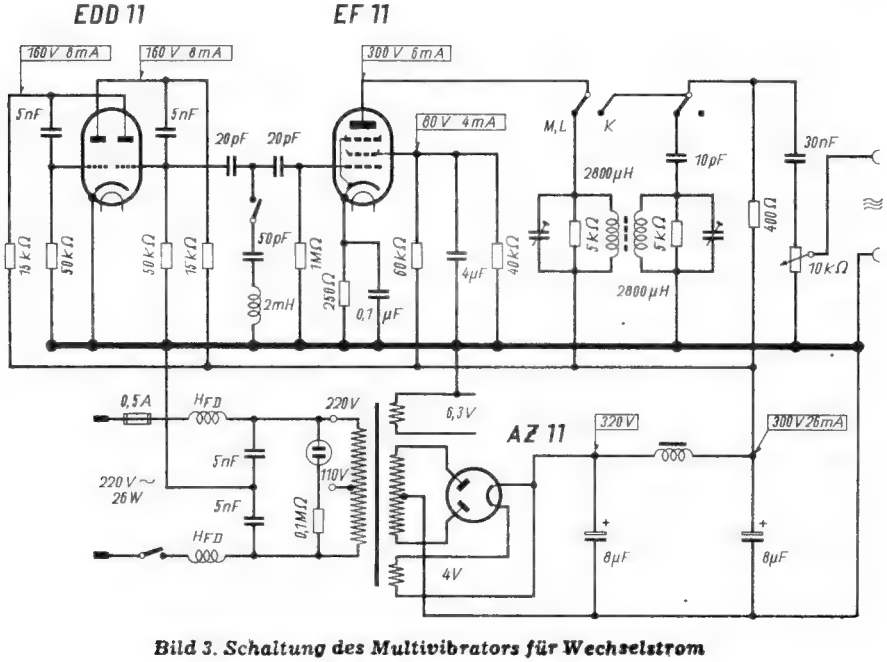


Bild 3. Schaltung des Multivibrators für Wechselstrom

Einzelteilliste

Keramische Kondensatoren (Dralowid)
500 V Betriebsspannung: 2 Stück je 20 pF

Keramische Trimmer (Dralowid)
2 Stück je 14...40 pF

Rollkondensatoren (Echo)
500 V Betriebsspannung: 2 Stück je 5000 pF, 30 nF, 0,1 µF
500 V~ Betriebsspannung: 2 Stck. je 5000 pF

Becherkondensatoren (Neuberger)
450 V Betriebsspannung: 4 µF

Elektrolytkondensatoren (Neuberger)
350 V Betriebsspannung: 2×8 µF

Potentiometer (Preh)
4 Watt: 10 kΩ, Typ Beta

Widerstände (Dralowid)
¼ Watt: 250 Ω, 2 Stück je 5 kΩ, 2 Stück je 50 kΩ, 1 MΩ
½ Watt: 40 kΩ, 60 kΩ
1 Watt: 400 Ω
2 Watt: 2 Stück je 15 kΩ

Sonstige Einzelteile
1 Netztransformator 2×300 V, 30 mA, 6,3 V, 4 V (Hegenbart NT 1 Nr. 7434), 1 Netzdrossel (500 Ω; Hegenbart Nr. ND 422), 1 Hf-Störschutzdrossel (Strasser), 1 Glimmlampe (DGL, 220 V), 1 Filter, bestehend aus Wikkelkörper K 4 (Mayr) mit je 420 Wdg. CuL in Kammer 1 und Kammer 3 mit zugehöriger Abschirmhaube, 1 zweipoliger Umschalter (Mayr E 6)

Röhren (Telefunken)
EDD 11, EF 11, AZ 11

in Spannungsteilerschaltung angeordnet. Ein normal dimensionierter Netzteil versorgt das Gerät mit den erforderlichen Spannungen. Um das Eindringen von Hf-Resten in das Lichtnetz zu verhindern, ist in die Netzzuleitung eine Hf-Störschutzdrossel eingebaut worden.

Aufbauvorschläge

Zweckmäßige Abmessungen ergeben sich, wenn man die Frontplatte 300 × 215 mm groß bemißt und die Einbautiefe zu 105 mm wählt. An der Frontplatte befinden sich der Bereichschalter S_1 (KW, MW, LW), die abgeschirmte Ausgangsbuchse, der Ausgangsspannungsregler, ferner Netzschalter und Glimmlampe.

Die Rückansicht zeigt links den Netzteil mit Gleichrichterröhre AZ 11, an die sich die Röhren EDD 11 und EF 11 anschließen. Rechts sieht man das abgeschirmte 470-kHz-Bandfilter mit dem Zf-Saugkreis im Hintergrund. Darüber ist an der Frontplatte der keramische Wellenschalter S_1 befestigt.

Wie die Verdrahtungsansicht unterhalb des Chassis erkennen läßt, sind Ausgangsspannungsregler und Röhrenfassung EF 11 samt zugehörigen Einzelteilen vom übrigen Gerät abgeschirmt worden. Die Hf-Störschutzdrossel hat unmittelbar neben dem Netztransformator Platz gefunden. Aus Abschirmungsgründen befindet sich das Chassis in einem allseitig geschlossenen Metallgehäuse.

Philips-Empfänger-Meßsender GM 2884/20

Von einem für Werkstätten zweckmäßigen Meßsender verlangt man, daß er alle bei der Reparatur und beim Abgleichen interessierenden Frequenzen erzeugt, leicht zu bedienen ist und in handlicher, möglichst transportabler Ausführung erscheint, damit er sich gegebenenfalls ohne Schwierigkeiten auch an anderen Arbeitsplätzen aufstellen läßt. Von Philips ist jetzt, auf einer langjährigen Tradition in der Meßgeräteherstellung aufbauend, ein diesen Werkstattanforderungen entsprechender Empfänger - Meßsender herausgebracht worden (Typ GM 2884/20, Preis DM. 458.—).

Sechs Frequenzbereiche

Da die meisten Empfänger-Prüfsender nur über einen einzigen KW-Bereich verfügen und gelegentlich Schwierigkeiten beim Abgleichen auf hohen Frequenzen auftreten können, erweist sich der umfassende Frequenzbereich des neuen Service-Oszillators als besonders praktisch, denn er hat außer den üblichen MW-, LW- und Zf-Bereichen drei KW-Bänder (1,5...4 MHz, 4...10 MHz, 10...25 MHz). Auch bei Servicearbeiten im KW-Bereich, die mitunter schwierig auszuführen sind, da man entweder die genaue Frequenz der Harmonischen nicht kennt oder da bei bestimmten Geräten der Empfangsbereich bis 13 m reicht, leistet der neue Meßsender wertvolle Dienste.

Eigenschaften

Das Gerät ist mit zwei Röhren ECH 4 bestückt, die als Oszillator- und Modulatorröhren arbeiten (Netzgleichrichter EZ 2). Die Frequenzgenauigkeit beträgt nach Erreichen der Betriebstemperatur ± 1 %. Bei einer Netzspannungsschwankung von 10 % bleibt die Frequenz innerhalb 0,2 % konstant. Eine Veränderung der Belastung ist ohne Einfluß auf die eingestellte Frequenz. Die erzeugte Hf-Spannung ist asymmetrisch und zwischen 0...100 mV mittels eines Stufenabschwächers (Stellungen × 1, × 20, × 500, × 10 000) regelbar. Die Genauigkeit des Abschwächers beträgt rund 15 %.

In der fünften Schaltstellung des Stufenabschwächers liegt das Nf-Signal am Ausgangskabel. Es läßt sich dann mit dem Spannungsregler zwischen 0 und 6 V regeln. Die Verzerrung beträgt < 10 %. Das Hf-Signal ist mit zirka 400 Hz um 30 % moduliert.

Die Hf-Spannung wird dem zu untersuchenden Gerät über ein kapazitätsarmes, abgeschirmtes Kabel zugeführt, an dem eine Kunstantenne befestigt werden kann.

Der neue Philips-Meßsender, der sich besonders für Radiowerkstätten eignet, erscheint in einem lichtgrau ausgeführten Metallgehäuse mit ledernem Traggriff (Abmessungen: Länge 25 cm, Breite 19 cm, Höhe 18 cm; Gewicht 5,5 kg). Die Leistungsaufnahme beträgt 16 Watt. Der eingebaute Universal-Netztransformator ist mittels Spannungskarussell auf Netzspannungen 110, 125, 145, 200, 220 und 245 V umschaltbar.

Einfache Bedienung

Die Philips-Leute wissen, wie wichtig jede Zeitersparnis im Reparaturbetrieb gerade bei schwierig festzustellenden Fehlern sein kann. Es wurde daher großer Wert auf einfache Bedienung des Meßsenders gelegt. Man empfindet es als praktisch, daß sich die Nf-Spannung von 400 Hz direkt am Ausgangskabel abnehmen läßt, wenn der Abschwächer entsprechend umgeschaltet wird. Die Nf-Spannung ist zwischen 0...5 V regelbar.

Die Hf-Spannung kann auch unmoduliert entnommen werden, wenn man einen an der Rückseite des Gerätes befindlichen Schalter betätigt.

Die Bedienungsknöpfe an der Frontseite sind übersichtlich und zweckmäßig angeordnet.

Bild 1. Außenansicht des neuen Philips-Empfänger-Meßsenders, dessen Skala für Eichzwecke genau geeicht ist. Das Gerät kann leicht transportiert werden und erfüllt alle neuzeitlichen Serviceanforderungen

UM 4 als Nf-Vorverstärker

Im LTP-Super „Zauberflöte 2" (Ausführung mit Magischem Auge) beschränkt sich die Anwendung des „Magischen Auges" nicht auf die Abstimmanzeige, sondern es wird durch Mitverwendung zur Niederfrequenzverstärkung eine vier- bis fünffache Empfindlichkeits- und Lautstärkesteigerung erzielt. Hierdurch erreicht das Gerät, das wegen seiner hochgezüchteten Schwingungskreise ohnehin schon auf Lang- und Mittelwelle eine Empfindlichkeit von ca. 70...80 µVolt besitzt, nun eine Empfindlichkeit von ca. 15...25 µVolt, d. h. die eines 4-Röhren-Supers (die Gleichrichterröhre nicht mitgezählt).

Der Gedanke, ein normales „Magisches Auge" zur Niederfrequenzverstärkung heranzuziehen, ist an sich naheliegend, da es ja Röhren speziell für diesen doppelten Verwendungszweck, z. B. in Gestalt der EFM 11, gibt. Im vorliegenden Fall sollte aber eine einfache Anzeigeröhre vom Typ der UM 4 benutzt werden, und da war es zunächst durchaus nicht klar, ob nicht irgendein Nachteil in Kauf genommen werden müßte, z. B. in Gestalt größerer Verzerrungen durch höheres Netzbrummen oder gar durch eine erhebliche Beeinträchtigung der Anzeige. Das Ergebnis der von den LTP.-Ingenieuren vorgenommenen

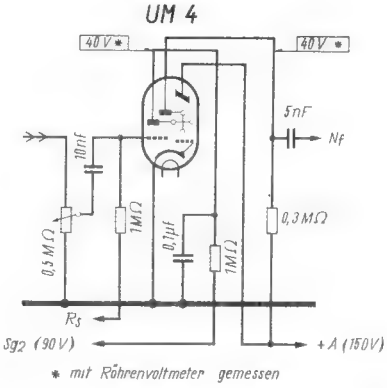


Bild 1. Kombinationsschaltung der UM 4 für Abstimmanzeige und Nf-Vorverstärkung

Versuche war überraschend gut und ist in der nebenstehenden Schaltung enthalten. Zunächst wurde festgestellt, bei welchem Betrag an negativer Gittervorspannung die Anzeigeröhre zu verzerren beginnt, wenn man das Anzeigegitter außer mit der Regelspannung auch mit der zu verstärkenden Niederfrequenzspannung beaufschlagt. Diese Grenze liegt bei der UM 4 bei zirka — 4 Volt. Sicherheitshalber wurde eine Reserve einbehalten und die Regelspannung so geteilt, daß bei einer Hochfrequenzempfangsspannung am Eingangsgitter von gut 1 Volt erst eine negative Regelspannung von — 3,3 Volt an der UM 4 anliegt. Dabei erfolgt die Abnahme der verstärkten Niederfrequenzspannung an der Anode des weniger empfindlichen Anzeigesystems. Bekanntlich arbeitet die UM 4 mit zwei Anoden über einem gemeinsamen Steuergitter, das im Bereich der einen Anode enger gewickelt ist und daher dort eine größere Empfindlichkeit aufweist. Dadurch, daß die Regelspannung nun nur zu einem Teil an der Anzeigeröhre wirksam wird, könnte man eine wesentliche Abschwächung der Anzeige vermuten. Das ist jedoch praktisch nicht von großer Bedeutung.

Erstaunlich ist, daß sich die Anwesenheit der Niederfrequenzamplituden auf dem Anzeigegitter nur bei Einstellung sehr großer Lautstärke an einer gewissen Randunschärfe bemerkbar macht. Noch günstiger ist im übrigen die Röhre UM 11 (EM 11) für die neue Schaltungsweise, da deren Kennlinien wie bei einer Niederfrequenzröhre, ähnlich der EF 9, verlaufen. Hier kann man die Regelspannung so bemessen, daß der Arbeitspunkt maximal bis zu — 10 Volt verschoben wird. Es tritt dann gleichzeitig eine Lautstärkeregelung ein, was dem Schwundausgleich sehr zugute kommt. Diese Schaltung findet sich in dem neuesten LTP.-Mittelklassensuper Su 14.

Praktische Werkzeuge und Hilfsmittel

Schnellspannklemme für Laborzwecke

Die bekannten, an Meßbrücken, Spulenabgleichgeräten usw. angebrachten Schraubklemmen sind unpraktisch. Es ist umständlich und zeitraubend, die Anschlußenden der Meßobjekte in das an den Gewindeteilen der Schraubklemmen vorgesehene Loch einzuführen. Oft haben Meßobjekte stärkere Anschlußenden als der Durchmesser des Loches und man ist dann gezwungen, das Meßobjekt seitlich in den Klemmen einzuspannen. Das gelingt aber meistens nicht gleich, da die Anschlußenden beim Festdrehen der Schraubklemmen seitlich herausgedrückt werden. Ganz kurze Anschlußenden lassen sich nicht mehr festspannen und man muß zu Hilfsmitteln, wie z. B. Meßschnüren und Krokodilklemmen greifen. Das Verfahren ist aber nicht nur umständlich und zeitraubend, sondern bei Messung von kleinen Widerstands- und Kapazitätswerten muß auch der Eigenwiderstand bzw. Eigenkapazität der Meßschnüre berücksichtigt werden. Ferner ist die Kontaktgabe der Krokodilklemmen in vielen Fällen sehr unsicher. Bestehen die Meßobjekte aus Feindrähten, so werden diese beim Anschrauben der Anschlußklemmen oft abgequetscht. Die bereits bekannten Schnellspannklemmen mit seitlicher Öffnung (siehe auch Otto Limann „Prüffeldmeßtechnik") weisen ebenfalls viele der aufgezeigten Mängel auf.

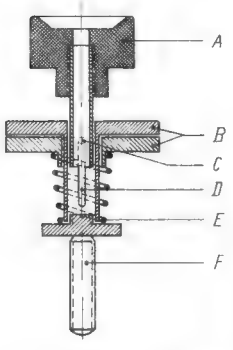


Bild 1. Schnellspannklemme (A = Knopf mit Bohrung, B = Klemmbacken, C = Mitnehmerstift, D = Führungsschlitz, E = Druckfeder, F = Anschlußbolzen)

Bild 2. Schnellspannklemme im Laborbetrieb. Die mittlere Klemme ist zur Abstandseinstellung schwenkbar

Die neue Schnellspannklemme[1]) besitzt folgende Vorteile: Schnelles Ein- und Ausspannen der Meßobjekte durch Druckknopfbetätigung, Spannbacken allseitig zugänglich, kein Herausquetschen, Abquetschen oder Abscheren von Anschlußenden mehr; ganz kurze Anschlüsse werden sicher festgehalten; durch das Aufrauhen der Innenseiten der Spannbacken ist eine gute Griffigkeit und sichere Kontaktgabe auch durch leichte Oxydschichten erreicht worden; durch Anbringen eines Kabelschuhes oder Steckers universelle Verwendungsmöglichkeit (Labor-Schnellspannklemme), durch Anbringen einer Lasche Schwenken der Schnellspannklemme und dadurch Abstandsänderung zwischen zwei Klemmen möglich. Falls erforderlich, läßt sich die neue Schnellspannklemme auch berührungssicher herstellen.

A. Krüger

[1]) Schutzrechte angemeldet, gewerbl. Nachbau nur mit Genehmigung des Verfassers.

Universal-Reparatur-Rahmen

Jeder Fachmann weiß, wie gefährlich es sein kann, ein zu reparierendes Chassis zur Prüfung unter Spannung zu setzen und mit den angeschlossenen Zuleitungen nach oben und unten zu drehen. Es können Kurzschlüsse entstehen und Röhren sowie andere kostspielige Teile gefährdet werden. Hier schafft ein neuer Universal-Reparatur-Rahmen Abhilfe. In diesen Rahmen läßt sich jedes Industrie- und Selbstbauchassis bequem mit wenigen Handgriffen einspannen. Das eingespannte Gestell ist während der Reparatur um 360° drehbar und in jeder gewünschten Lage feststellbar. Trotzdem ist ein Herumschlagen auch des schwersten Chassis unmöglich, da der Rahmen selbst bei unvorsichtiger Handhabung in jeder Stellung automatisch einrastet (Preis DM. 48.—).

Alleinvertrieb: Radio-Bartsch, Kirchen/Sieg, Hauptstr. 44.

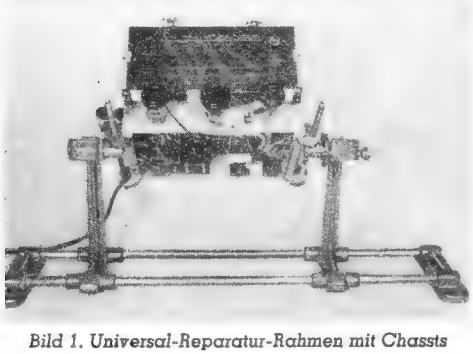


Bild 1. Universal-Reparatur-Rahmen mit Chassis

Spezialwerkzeuge für die Radiowerkstatt

Ein neuerdings für Radiowerkstätten hergestelltes Abgleichbesteck, das aus Ebonitmaterial besteht, verwendet zehn Schlüssel, die beiderseitig mit gleichen Profilen versehen sind (Schraubenzieher, 4...6 mm Sechskant-Steckschlüssel und 2+4 Nut). Die Schlüssel wurden im Außenprofil den engen Spulenhälsen angepaßt und sind zum Abstimmen fast aller im Handel befindlichen Geräte, insbesondere der Typen Telefunken, Lorenz, Mende, Philips, Blaupunkt, Saba, Siemens u. a. verwendbar. Das neue Abgleichbesteck (Preis DM. 5.—) ist zäh und bruchfest

Gute Dienste leistet für Meß- und Prüfzwecke ferner ein neues Prüfspitzenpaar, das aus bestem gerieftem Isolierstoff in den Farben schwarz und rot gefertigt ist. Der durchlaufende Silberstahlstab endet in eine Messinghülse, die zur Aufnahme des Bananensteckers dient (Preis DM. 1.10).

Hersteller: J. & W. Krahé & R. Kirchner, Enger i. W., Postfach 40.

Breitbandsender M 495

Unter der Bezeichnung „Breitbandsender M 495" stellt das Labor Limann einen in Anschaffung und Betrieb einfachen und zweckmäßigen Multivibrator für Rundfunkwerkstätten her, der eine rechteckförmige Tonfrequenzschwingung erzeugt. Die Schwingung enthält infolge der steilen Flanken sehr viele Oberwellen, die sämtlich mit der Grundfrequenz moduliert sind. Alle Prüffrequenzen vom Tonfrequenzbereich bis zu den kurzen Wellen werden ohne Umschaltung erzeugt und gleichzeitig abgegeben. Mit dem Breitbandsender (Name als Warenzeichen angemeldet) ist kein zeitraubendes Suchen und Abstimmen am Empfänger und Prüfsender notwendig. Bei beliebiger Abstimmung und für jede Stufe des Empfängers fällt ein Teil des Bandes in den Hörbereich und ergibt den gleichen charakteristischen Ton im Lautsprecher. Fehlerhafte Stufen lassen sich daher durch einfaches Antasten schnell ermitteln.

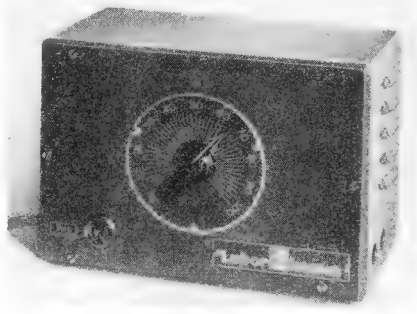


Bild 1. Breitbandsender von Limann

Darüber hinaus dient der Breitbandsender als wertvolle Abgleichhilfe. Es lassen sich z. B. die Vorkreise und Zf-Kreise eines Superhets bei jeder beliebigen Abstimmung genau auf Maximum abgleichen, ohne daß eine bestimmte Sendefrequenz eingestellt werden muß. Das Gerät erscheint in handlichem Metallgehäuse (150 × 105 × 80 mm) und besitzt als Bedienungsorgan außer dem Netzschalter nur einen Ausgangsspannungsregler. Wegen seiner geringen Abmessungen kann es neben Voltmeter und Lötkolben bequem auf jedem Arbeitsplatz untergebracht werden (Wechselstrombetrieb 220 V, Preis DM. 67.—.

Hersteller: Ing. O. Limann, Weingarten (Wttbg.)

Breitband-Lautsprecher-Kombinationen

Seit Breitband-Lautsprecher-Kombinationen wieder hergestellt werden, ist es unter Verzicht auf das kostspielige Mehrkanalsystem möglich, erstklassige Wiedergabegüte zu erzielen. Die neuen Isophon-Breitband-Kombinationen bestehen aus zwei festverbundenen Einzelsystemen, deren Schalldruckverläufe so aufeinander abgestimmt sind, daß praktisch eine geradlinige Schalldruckkurve entsteht. Die Einzelsysteme (Tieftonlautsprecher und über eine elektrische Weiche gespeistes Hochtonsystem), die für diese Zwecke besonders entwickelt worden sind, bringen durch Ausnutzung eines Frequenzbandes bis 12 000 Hz ein völlig naturgetreues Klangbild. Durch Verwendung der neuen feuchtigkeitsabweisenden INK-Membran und durch Einbau modernster Alnico-Magnete ergibt sich eine bemerkenswert plastische Klangfülle. Die drei Breitband-Modelle BBK 1813, BBK 2113 und BBK 2513 können überall dort verwendet werden, wo es dem Musikfreund auf vollkommene Klangqualität ankommt.

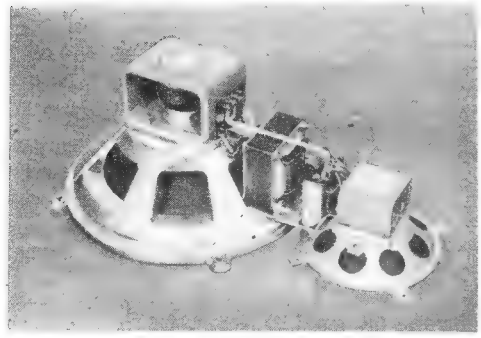


Bild 1. Isophon-Breitbandkombination BBK 2513

Technische Daten und Abmessungen

Typ	BBK 1813	BBK 2113	BBK 2513
Länge, mm	320	350	385
Breite, mm	180	210	245
Höhe Tiefton, mm	106	120	143
Höhe Hochton, mm	76	76	76
∅ Tiefton, mm	180	210	245
∅ Hochton, mm	130	130	130
Schallwandöffnung, Tiefton, mm	155	185	220
Schallwandöffnung, Hochton, mm	112	112	112
Abstand d. Lautsprecherachsen, mm	165	180	198
Gewicht, netto, kg	2,78	2,89	4,15
Preis DM.	65.—	72.—	98.—
Sprechleistung, Watt	4	6	8
Frequenzbereich, Hz	80...12000	70...12000	60...12000
Kern-∅, Tiefton, mm	25	25	31
Kern-∅, Hochton, mm	19	19	19
Magnetfeld Spalttiefe, Tiefton, mm	6	6	8
Spalttiefe, Hochton, mm	2,5	2,5	2,5
Gauß	10 000	10 000	10 000
Anpassung (Ω)	4500/7000	4500/7000	3500/7000

Spezialanfertigung für andere Anpassungen nach Wunsch, unter Angabe der Schaltungseinzelheiten bei Gegentaktausführung.

Hersteller: E. Fritz & Co. G.m.b.H., Berlin Tempelhof, Eresburger Str. 22/233.

Neue Kristall-Tonabnehmerkapsel

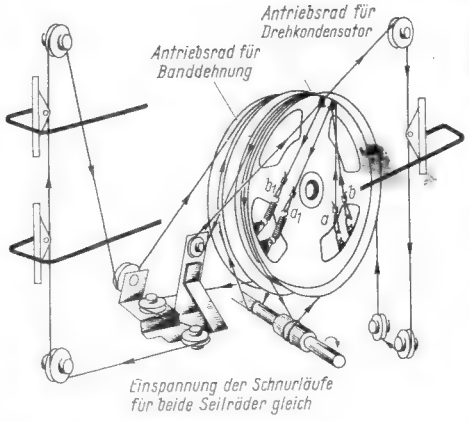
Ein neuartiges, bruchsicheres Kristall-Tonabnehmersystem zeichnet sich dadurch aus, daß man in den Nadelhalter einige hundert Abspielnadeln einsetzen kann ohne beim Nadelwechsel eine Beschädigung des Kristallelementes befürchten zu müssen. Dank der neuartigen Ausführung des Kristallelementes und der besonderen Lagerung des Nadelhalters benötigt die neue Tonkapsel einen max. Auflagedruck von nur 30 g bei einem Frequenzbereich von 40...7000 Hz, während alle bisher verwendeten Kristalltonkapseln einen Auflagedruck von 60...80 g benötigen. Durch den geringen Nadeldruck ist die Auslenkkraft ebenfalls gering und schont die Schallplatten. Im Frequenzbereich 40...7000 Hz treten bei der neuen Tonkapsel keine Eigenresonanzen auf. Da der Frequenzbereich allen Anforderungen entspricht, ist eine erstklassige Schallplattenübertragung gewährleistet.

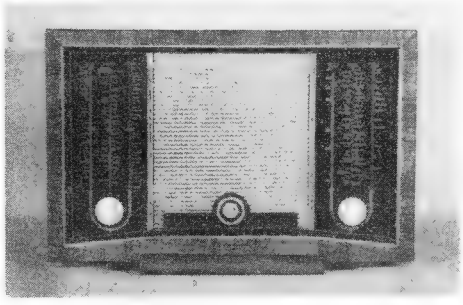
Die neue Tonabnehmerkapsel erscheint zu einem Preis von DM. 8.—. Sie kann ferner auch mit fest eingebautem Saphir-Stift geliefert werden, der mindestens 2000 Schallplattenseiten abzuspielen gestattet (Preis DM. 12.—).

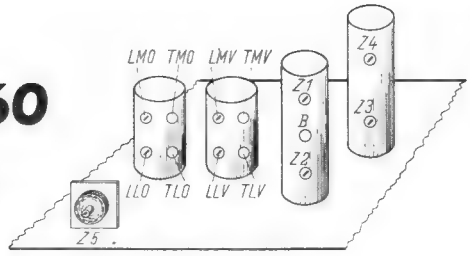
Hersteller: Paul Beerwald & Co., Bad Homburg v. d. H., Höhestr. 10.

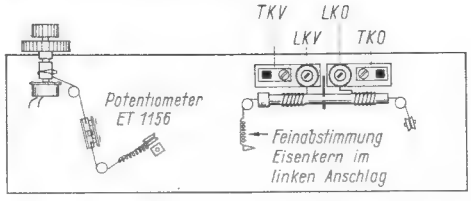
FUNKSCHAU-Servicedaten:

Lumophon WD 660







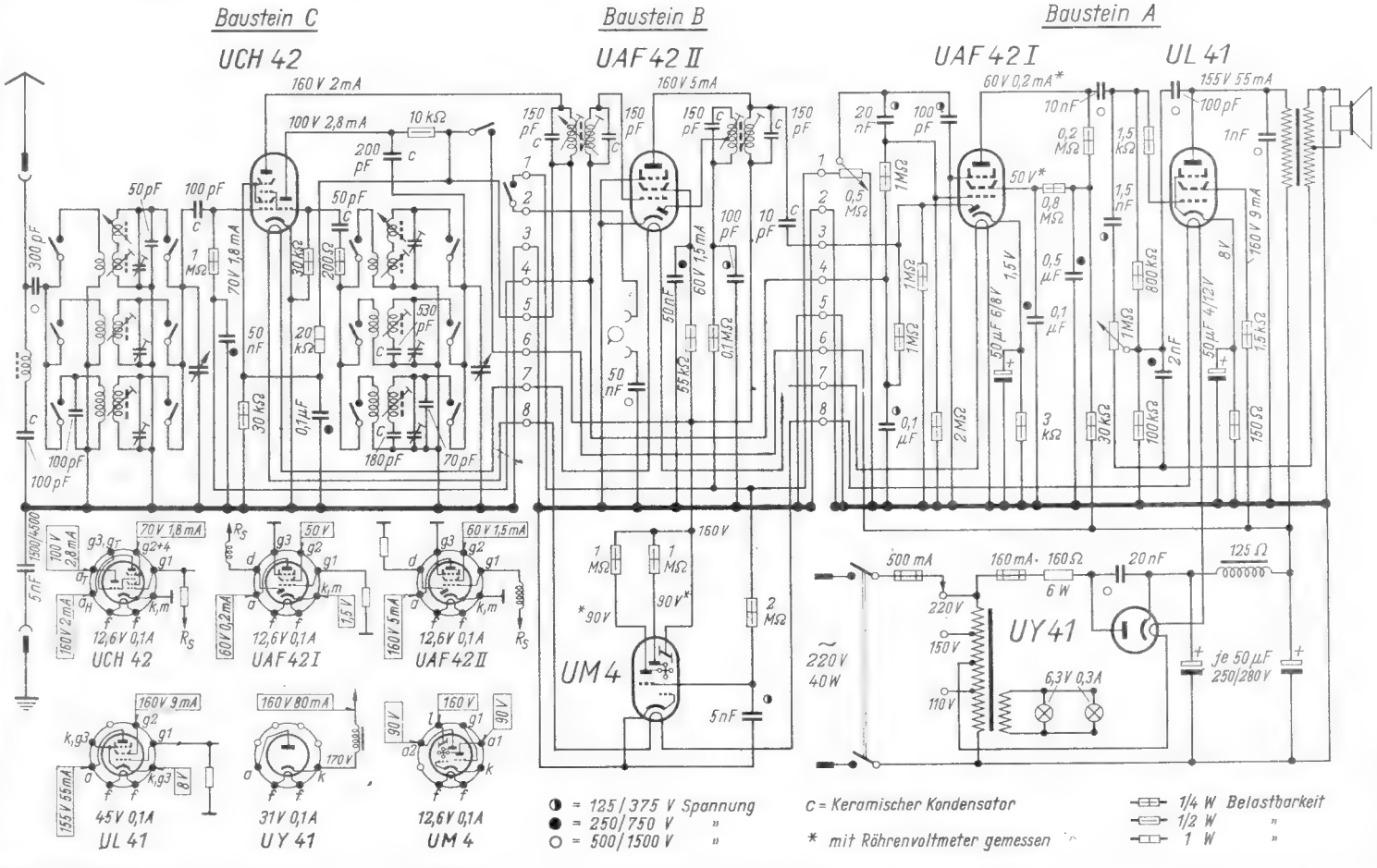


Position	Spule	Selbstinduktion	Gleichstromwiderstand Ω	Windungszahl	Draht
Antennenkreis	KW MW LW	12 µH 1,1 mH 10,6 mH	— — —	27 295 875	0,15 CuLS 0,15 CuLS 0,1 CuLS
Vorkreis	KW MW LW	0,47 µH 0,182 mH 2,3 mH	— — —	5½ 94 340	1,0 CuL 20×0,05 0,15 CuL
Oszillatorkreis	KW MW LW	0,78 µH 0,1 mH 0,53 mH	— — —	7,5 69 161	0,8 CuL 6×0,07 0,15 CuLS
Zf-Kreise Zf-Saugkreis	Pr Se Se	0,735 mH 0,735 mH 1,15 mH	— — —	155 155 250	20×0,05 20×0,05 20×0,05
Ausgangsübertrager	Pr Se_1 Se_2	z = 3 kΩ — —	200 0,2 200	— — —	— — —
Netztransformator	Pr Se	—	40+8,5+ 15+66 1,1	825+160+ 150+540 51	0,24 CuL 0,18 CuL 0,40 CuL

Abgleich-Vorschrift

Zeigereinstellung: Drehkondensator voll eindrehen, Zeiger mit Skalenmarke oben einspielen. Induktive Abstimmung in linken Anschlag bringen, 2 Zeiger der linken Skala mit jeweiligen Skalenmarken unten in Übereinstimmung bringen.
Während des Abgleichvorganges muß die Feinabstimmung im unteren Anschlag stehen.

Position	Meßsender kHz	Skala kHz	Abgleichen
Zf-Filter	468	1600	Z4-Z3 Z2-Z1
Zf-Sperre	468		Z5
Oszillator	160 **300** 560 1450	Marke „ „ „	LLO TLO LMO TMO
Vorkreis	160 300 560 1450	Marke „ „ „	LLV LTV LMV TMV
Oszillator und Vorkreis	6350 15700 6350 15700	Marke „ „ „	LKO LKV TKO TKV



◑ = 125/375 V Spannung
● = 250/750 V „
○ = 500/1500 V „

C = Keramischer Kondensator

* mit Röhrenvoltmeter gemessen

1/4 W Belastbarkeit
1/2 W „
1 W „

FUNKSCHAU-Prüfbericht: LUMOPHON WD 660

Empfindlichkeit: ca. 40 µV
Trennschärfe: 9 kHz 1:200, 15 kHz 1:2000
Abmessungen: Breite 510 mm, Höhe 343 mm, Tiefe 242 mm
Spiegelselektion: 1:3800
Gewicht: 10,4 kg
Preis: DM. 420.—
Hersteller: Lumophon-Werke G. m. b. H., Nürnberg-O, Schloßstraße 62/64

Bezüglich der Ausgestaltung des KW-Teiles stehen dem Konstrukteur zahlreiche Möglichkeiten offen. Der durchgehende KW-Bereich 16...50 m scheint in der Luxusklasse infolge bekannter Abstimmschwierigkeiten immer mehr an Bedeutung zu verlieren. Elektrische Bandspreizung führt infolge zunehmender Komplikation der Wellenschalter und Abstimmkreise zwangsläufig zu einer Beschränkung auf zwei oder drei KW-Bereiche, so daß manches wichtige KW-Band überhaupt nicht erfaßt wird oder keine ausreichende Bandspreizung aufweisen kann. Vielseitige KW-Bandabstimmung ergibt sich bei einer Kombination von elektrischer Abstimmung mit mechanischer Bandarretierung.

Bandspreizung nach Wahl

Aus der Amateur-KW-Technik ist ein Verfahren bekannt, bei dem mit Hilfe eines „Bandsetzkondensators" und eines dazu parallel geschalteten Abstimmkondensators kleiner Kapazität (z. B. max. 20 pF) eine KW-Bandabstimmung innerhalb eines großen Bereiches für ein beliebiges, interessierendes KW-Band erzielt werden kann. Beim Lumophon WD 660 dient der Abstimmkondensator als Bandsetzkondensator. Zu diesem Zweck ist auf der Drehkondensatorachse eine zweite Antriebsscheibe mit verstellbaren Anschlägen angeordnet. Die Anschläge können so gewählt werden, daß sich damit der Drehkondensator auf den Anfang der KW-Rundfunkbänder (z. B. 19-, 25-, 30-, 41-m-Band usw.) einstellen läßt. Die eigentliche Bandabstimmung besorgt für den Vor- und Oszillatorkreis ein Spulenvariometer, dessen Abstimminduktivitäten in Serie zu den Festinduktivitäten des durchgehenden KW-Bereiches geschaltet sind. Der Variationsbereich ist so gewählt, daß man in den KW-Rundfunkbereichen Bänder ausreichender Breite erhält (z. B. 5770...6350 kHz, 6260 ... 6900 kHz, 6810 ... 7500 kHz, 9150 ... 10 000 kHz, 11 070 ... 12 000 kHz, 15 000 ... 15 700 kHz) und die Abstimmung mit Hilfe einer nach Stationen geeichten Vertikalskala für das 49-, 45-, 40-, 30-, 25- und 19-m-Band keine Schwierigkeiten mehr bereitet.

Bausteinbauweise

Während in seinem elektrischen Aufbau das Gerät ein Musterbeispiel für einen gut konstruierten Rimlockröhrensuper mit Allstromröhren in Wechselstromausführung bietet, bedeutet die angewandte Bausteinweise eine beachtliche Erleichterung für Fabrikation und Reparatur. Netzteil mit Endstufe, Nf-Vorverstärker und Demodulator bilden Baustein A, Zf-Teil mit Magischem Auge Baustein B und Mischstufe Baustein C.

Aparte Gehäuseform

Neben elektrischen und klanglichen Vorzügen zeichnet sich der Lumophon-Super WD 660 durch geschmackvolle, moderne Gehäusegestaltung aus. Außer der rechts angeordneten MW- und LW-Vertikalskala besitzt das Gerät eine zweite, links eingebaute Vertikalskala für die sechs KW-Rundfunkbänder. Lautsprecher und Magisches Auge füllen die Gerätemitte.

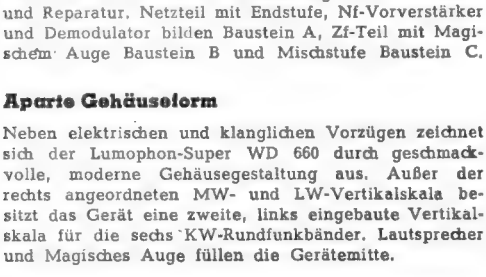


Bild 1. Innenansicht des Lumophon WD 660, dessen schräge Chassislage die Wärmeabstrahlung begünstigt

WERKSTATTPRAXIS

Ermittlung eines günstigen Arbeitspunktes bei Nf-Pentoden

Der optimale Verstärkungsgrad $\mathfrak{V}$ ist bei Pentoden mit ohmschem Außenwiderstand (Widerstandskopplung) von der richtigen Einstellung des Anodenstromes abhängig. Abgesehen von den Bedingungen, die sich aus der Berücksichtigung der kapazitiven Einflüsse ergeben, weist $\mathfrak{V}$ bei bestimmtem Anodenstrom J_a bzw. bestimmtem Schirmgittervorwiderstand R_{g2} (vgl. Bilder) ein Maximum auf, im Gegensatz zu Triodensystemen, bei welchen der Verstärkungsgrad bei $R_a > 50$ kΩ praktisch konstant bleibt. In der Eigenschaft der Entladungsvorgänge liegt es, daß bei Pentoden der optimale Verstärkungsgrad dann erreicht wird, wenn etwa ¾ der gesamten Betriebsgleichspannung U_b am Außenwiderstand R_a und ¼ U_b zwischen Anode und Katode zu liegen kommt. Bild 1 veranschaulicht den Verlauf des Verstärkungsgrades und des Anodenstromes in Abhängigkeit von R_{g2} bzw. der Schirmgitterspannung zweier amerikanischer Typen.

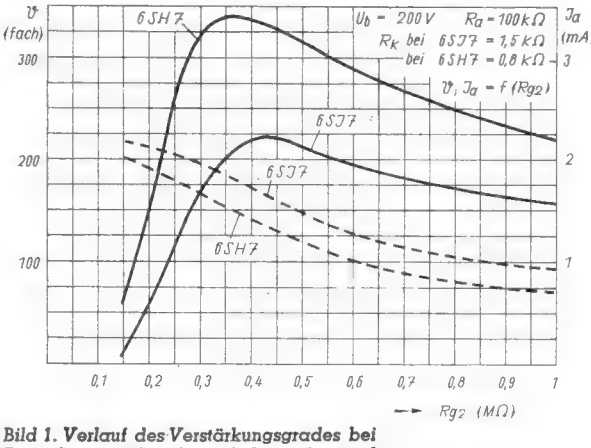


Bild 1. Verlauf des Verstärkungsgrades bei Pentoden mit ohmschem Außenwiderstand

Nicht immer liegen für die jeweiligen Verhältnisse Daten vor. Um eine Pentode in Niederfrequenzverstärkung voll ausnutzen zu können, wird man zweckmäßigerweise folgendermaßen vorgehen. Zuerst wird unter Beachtung der in der Schaltung auftretenden Kapazitäten und anderer zulässiger Grenzen der Anodenaußenwiderstand festgelegt (ca 50...500 kΩ). Hierzu sei bemerkt, daß mit der Erhöhung des Außenwiderstandes der opt. Verstärkungsgrad steigt. Daraufhin ist die Größe von R_k unter Berücksichtigung der verlangten Aussteuerfähigkeit zu ermitteln. Die am Katodenwiderstand abfallende Gittervorspannung kann ca. gleich der des Tabellennennwertes im statischen Arbeitspunkt sein. R_k findet man dann unter Zugrundelegung des bei opt. $\mathfrak{V}$ zu erwartenden Katodenstromes: J_k ca. $\frac{U_b}{R_a}$. Wie in der Meßschaltung Bild 2

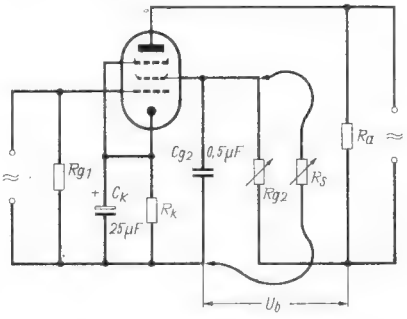


Bild 2. Meßschaltung für die Ermittlung des optimalen Verstärkungsgrades

demonstriert, wird mittels geeichtem Regelwiderstand R_{g2} (1...1,5 MΩ) im Radiogerät oder Verstärker die größte Lautstärke ermittelt. Macht das Einfügen eines Reglers in den Schirmgitterstromweg Schwierigkeiten, ist die Einstellung der günstigsten Schirmgitterspannung auch durch Spannungsteilung möglich, wobei man R_{g2} als Festwiderstand bemißt, dessen Widerstandswert jedoch etwas niedriger als üblich angesetzt werden muß, und ein veränderlicher Widerstand R_s zwischen Schirmgitter und Gesamtnull geschaltet wird. Mit Hilfe eines Tongenerators lassen sich genaue Messungen durchführen. Beim Geräteabgleich mit modulierter Hochfrequenz kann der Modulationston dem gleichen Zweck dienen. Aus dem Meßbeispiel (Bild 1) ersehen wir noch, daß es stets besser ist, einen zu hohen als einen zu niedrigen Wert für den Schirmgitterwiderstand zu wählen. Dem ist noch hinzuzufügen, daß man auch dann niedrigere Anodenstromwerte einstellen soll, wenn eine größere Aussteuerung ($U_a > 0{,}1\ U_b$) in Betracht kommt (R_{g2} oder R_k vergrößern!), da hierdurch Verzerrungen niedrig gehalten werden können. Helmut Schweitzer

Schaltung des Heizkreises von Valvo-Röhren

Bei Telefunken-Röhren soll bekanntlich der mittlere Stift der Fünfergruppe des Stahlröhrensockels in Wechselstromempfängern mit Nullpotential verbunden bzw. in Allstromgeräten nach Minus zu geschaltet werden. Bei den Valvo-Röhren ist bei Vorröhren (z. B. UCH 5, UCH 21) die Polung der Heizfadenanschlüsse im allgemeinen nicht kritisch. Es ist jedoch ratsam, auch bei den Vorröhren ebenso wie bei den mit Dioden ausgerüsteten Verbundröhren von Valvo UBL 3, UBL 21, EBL 1 und EBL 21 das Heizfadenende desjenigen Sockelanschlusses nach Erde zu schalten, der unmittelbar neben der Katode liegt, um die Brummbeeinflussung möglichst gering zu halten. Bei der UBL 21 ist es der Heizfadenanschluß, der neben der Diode d_1 liegt. -ner.

Vollautomatische Gittervorspannung für die UBL 3

Im allgemeinen wird die Gittervorspannung für das Endpentodensystem der UBL 3 durch einen in der gemeinsamen Bezugsleitung liegenden (also vom Gesamtanodenstrom aller Empfängerröhren durchflossenen) Widerstand halbautomatisch erzeugt. Es ist jedoch auch keine Erhöhung der Brummempfindlichkeit der Dioden zu befürchten, wenn man für vollautomatische Gittervorspannungserzeugung einen Katodenwiderstand vorsieht, der allerdings durch einen ausreichend großen Elektrolytkondensator (etwa 100 µF) überbrückt werden muß. Bei der Auslegung der übrigen Schaltung ist dann aber zu beachten, daß die Dioden um den Betrag der Gittervorspannung des Endsystems gegen Chassis hochliegen. -ner.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für den Funktechniker

Chefredakteur: Werner W. Diefenbach.

Redaktion: (13b) Kempten-Schelldorf, Kotterner Str. 12. Fernsprecher: 2025. Telegramme: FUNKSCHAU, Kempten (Allgäu). Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Nachdruck sämtlicher Aufsätze und Bilder nicht gestattet.

Mitarbeiter dieses Heftes: Ing. J. Cassani, Dr. Ing. Kautter, Obering. O. Klipphahn, A. Krüger, Ing. F. Kühne, F. Kunze, H. Schweitzer, H. Sutaner, Ing. E. Wrona, Ing. Wrobel.

Verlag: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, (14a) Stuttgart-S., Mörikestraße 15. Fernsprecher: 7 63 29, Postscheck-Konto Stuttgart Nr. 5788. Geschäftsstelle München: (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Postscheck-Konto München Nr. 38 168. Geschäftsstelle Berlin: (1) Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. Postscheck-Konto Nr. 6277.

Anzeigenteil: Paul Walde, Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Anzeigenpreis nach Preisliste 6.

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.

Bezug: Einzelpreis 70 Pfg. Monatsbezugspreis bei Streifbandversand DM. 1.40 zuzüglich 12 Pfg. Porto. Bei Postbezug monatlich DM. 1.40 (einschließl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr. Lieferbar durch den Buch- und Zeitschriftenhandel oder unmittelbar durch den Verlag.

Auslandsvertretungen: Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luz.). — Österreich: Arlberg-Zeitungsverlag Robert Barth, Bregenz a. B., Postfach 47. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher 36 01 33.

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an die Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstr. 8, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage durch Postkarte angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 28 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM. 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM. 1,— zu bezahlen.
Zifferanzeigen: Wenn nichts anderes angegeben, lautet die Anschrift für Ziffernbriefe: Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfk.-Mechanikermeist., 40 Jahre, sucht Stellung als Technik., Meister, Filialleiter. Auch Pachtung, Beteiligung od. Kauf ein. Werkstatt. Angebote unt. Nr. 2860 B.

Rundfk.-Mechaniker, mit allen vorkommenden Reparaturarbeit. sowie Umbau u. Neubau von Rundfunkgeräten vertraut, zum alsbaldigen Eintritt von führend. Fachgeschäft in der Pfalz gesucht. Bewerbungen mit Lebenslauf u. Gehaltsansprüchen sind zu richten u. Nr. 2861 L an den Verlag.

Suche ehrlichen, fleißigen und tüchtigen Rundfunktechniker. Bewerbungen u. Zeugnisabschriften unt. Nr. 2856 M.

Rundf.-Mech., 20 J., led., m. besten Zeugn., sucht Stellung in Handw. oder Industrie. Zuschr. unter Nr. 2850 P.

VERSCHIEDENES

Ing. Jos. Cassani, München 12, Kazmairstr. 63, Entwicklung, Reparatur, Eichung u. Umbau von Meß- u. Prüfeinrichtung.

An schnell entschlossenen Käufer Rundfunkspezialgeschäft, Nähe Stuttgarts, Monatsumsatz DM. 30 000, zu verkaufen. Evtl. Beteiligung. Zuschr. unter Nr. 2862 F.

SUCHE

CR 101 zu kaufen gesucht. Zuschr. u. Nr. 2854 H.

Regeltrafo, Röhren ges. Zuschr. u. Nr. 2851 H.

Katodenstrahl-Oszillograf zu kaufen gesucht, auch reparaturbed. Angeb. an Ing. B. Hirschmeier, Hammelburg (Ufr.), Josef-Schulth.-Straße 16.

Suche Röhre Loewe WG 35. Keppler, (14b) Pfullingen (Württ.), Grieshalde 14.

Amerikan. Radioliteratur zu kaufen gesucht. Ang. an R. Koch, Neu-Isenburg/Frankf. a. M., Kirchstr. 11.

Suche: Kurzwellenempfänger E 52 (Köln) Rohde & Schwarz, München 9, Tassiloplatz 7.

Kaufe Röhren SA 100, SA 101, SA 102, LD 11 u. LD 12. Angeb. unter Nr. 2853 T.

Suche einen Zerhacker für Radione R 2 oder Blaupunkt 7 A 79 (Autosuper) für 6 Volt. Radio-Weller, Dillenburg, Hauptstr. 62.

VERKAUFE

Selene 240...350 mA DM. 8.— bis 10.—. P 2000, Gleichr. RG 12 D 60, sehr billig. Zuschr. an F. Amann, (13 b) Kreuzholzhausen, Post Dachau.

Verkaufe Polimeter, Vielfach-Meßger. m. Zweifach-Röhrenvoltmeter für V∼, V-, C- u. R-Messung, Mustergerät FUNKSCHAU-Bauheft M 3. Ing. Jos. Cassani, München 12, Kazmairstraße 63.

Röhren-Voltmeter: Gleichspannung v. 0,2...2000 V, Wechselsp. v. 1...500 V, 30 Hz bis 100 MHz. ISU-Meter: Isolationsmess. v. 0,03...20 000 MOhm und Röhrenvoltmeter v. 0,5... 1000 V m. Re = 60 MOhm in allen Bereich. Zuschr. an Ing. Jos. Cassani, München 12, Kazmairstraße 63.

Gelegenheit: Kondensat.-Mikrofon, Orig. Telefunken (Neumann) Niere DM. 360.—, normal DM. 300.— in best. Zustand kompl. m. Kapseln. Nierenkapsel neu DM. 120.-. Telefunk.-Kristall-Mikrofon, fabrikneu, Kugelform m. Schwanenhals und Vollnetzvorverstärker 2× EF 12 DM. 220.— kompl. 2 Dosen R 5 (Neumann) m. Orig.-Arm per Stück DM. 60.—. Zuschriften u. Nr. 2855 F.

Verkaufe 1 Siemens-8-W-Verstärker 4stufig, 1 dyn. Tauchspulenmikrofon neu, 40 % unter Listenpreis. Angebote u. Nr. 2852 G.

EF-Kondensator-Mikrofon, Tischausführ., 1stuf. Vorverstärker, Anschlußkabel, Stecker, Kupplung, o. R. EF 12 DM. 120.—; EF-4-Kammer-Kohle-Mikrof. m. Tischstativ DM. 25.-, fr. fr. Nachnahme. Ing. Alfred Kempf, Meersburg/B.

Gelegenheiten! Regeltrafo 1,5 KVA/0 ... 300 V DM. 150.—, RPG/3 kompl. DM. 320.—, Meßsender u. v. a. Material spottbillig. Liste anf. u. Nr. 2859 K.

Einbau-Meßinstrum. V u. MA, Hf-Antennenstr. m. Wandler DM. 2.80 bis 6.50. Liste anfordern! Kurz, Ludwigsburg, Naumannstraße 16.

Spottbillig. Angebot! Kristall-Tonarme mit echter Saphirnadel, lautstark u. klangrein, Tausende Male ohne Nadelwechsel spielbar, Stück nur DM. 12.50; Kristall-Tonarme, Listenpreis DM. 20.—, herrlich. Klang, Stck. nur DM. 7.50. Tonarme f. Kristall leer DM. 3.—. Ia Oftspielnad., je 200mal spielb., 20 Stck. nur DM. 6.50. W. Lambrecht, Oldenburg i. Oldenburg, Peterstr. 30.

Achtung! Phono-Amateure! Saja-Schneidmot. m. G.-D. u. Pl.-T. DM. 125.—. Decelith-Folien 25 cm DM. 1.10, 30 cm DM. 1.60 per Nachn. „der tondienst", Hamburg - Flughafen, Rosenreihe 5.

Inventar einer komplett eingerichteten Radio-Reparaturwerkstatt billigst zu verkaufen. Angeb. u. Nr. 2858 P.

Metall- (Phonovox-) Aufnahme-Schallpl., 19, 25 u. 30 cm Ø liefert sofort: Schall-Echo, Berlin - Friedenau, Varzinerstr. 22.

„Ersa"-Lötkolben, 100 W, 110/220 V, DM. 8.90, sehr preiswert, Kolophonium, Fluitin- u. Tinol-Lötdraht liefert H. Schinner, Lötmittelvertrieb, Sulzbach-Rosenberg, Postfach 125.

Gebe zu günstigen Bedingungen ab: Fabr. Rohde & Schwarz: 1 Empfänger-Meßsender SMF, 1 Selbstinduktions-Meßgerät LRH, 1 Kapazitäts-Meßger. KRH, 1 RC-Summer SRV, 1 Neuberger Röhrenprüfgerät WE 354, 1 Hartmann- & Braun-Meßkoff. F 2, 1 Siemens Niederfrequenz-Röhrenvoltmeter 10 mV...30 V Rel. msv. 104 a. Zuschrift. unter Nr. 2875 E.

Saja-Tel.-Koff. DM. 450.-, Saja-Schneid- u. Abspielmotore, Schneidführungen u. Neumann & Grawordo sen. E. M. Arnold, (22a) Wermelskirchen (Rhld.)

Aufnahmeplatten-Trolifon, auch Decelith, Kunstharz u. Lack, 20...30 cm, Stichel u. Nadeln prompt lieferb. E. M. Arnold, Ela-Vertretungen, (22a) Wermelskirchen (Rhld.).

Schneiddos. Grawor, hochohmig DM. 75.—, niederohmig DM. 85.—. Braun- u. Karoführung, abzugeb. Zuschr. u. Nr. 2866 A.

„KWEa" kompl. geg. Gebot zu verkaufen. Zuschr. u. Nr. 2865 B.

Verkaufe Telefunken-Plattenspieler, DM. 75.—, Taschenempfänger 3× 1 T 4 KW 25...50 m, m. Kleinsthörern u. kl. Lautsprech. DM. 95.—, Motor 1/8 PS 220 V ∼ DM. 60.—. Jos. Oberecken, Neuendorf, Kr. Prüm.

Radio-Rückwände, Radio-Bespannstoffe. J. Trompetter, Overath/Köln.

AEG. Kleinoszillograf ungebr. o. R. DM. 150.— unter Nr. 2864 L.

Einmalig! Magnetofon-Hör- u. Sprechköpfe, neu, Stück nur DM. 27.50. 60-Watt-Verstärker, neuw., o. R. DM. 198.—. Bestell. u. Nr. 2863 R.

Achtung! Koffer-Radione, 3 KW-Ber. 110/220 V ∼ We 24 V = Gl. DM. 350.-. Heinrich Gertz, Wuppertal-E., Arrenbergerstr. 19.

Pontavi - Meßbrücke bis 1000 Ω, neuw. DM. 70.-, div. Radioröhren n. Liste, 1 Trafo 110/220-30 V, 6 A, neu DM. 25.—, 1 Motor 24 V, 4000 Umdr., neu, DM. 20.—, 1 perm.-dyn. Lautspr., 20 cm Ø, gebr. DM. 15.—, 1 Kristall-Tonarm DM. 8.—. F. Wagenknecht, Frankfurt/M., Ravensteinstraße 3.

TAUSCHE

Neues Forst-Vielfach- u. Einbauinstrument günstig zu verkaufen oder Tausch gegen Studio oder Kleinbildkamera. Zuschrift. u. Nr. 2867 W.

Techn. Büro
m. Großh.-Lizenz. Inh. Fachmann m. langjähr. Praxis in Einzel- u. Großh. PKW, Laden, Werkst. in günst. Stadtlage Münchens sucht
Werksvertretungen
nurseriöser, liefert. Firmen
Angebote unter Nr. 28 68 C

7-KREIS-SPITZENSUPER
6 Bereiche, 3 gespreizte KW-Bänder, veränderl. Bandbr.
1. Vollkeram. Spulensatz mit eingebaut. Wellenschalter,
2. Passende Schwungrad-Großsichtskala 330 x 110 mm,
3. Kugellager-Luftdrehko, alles erstklassiges Material!
Alle 3 Teile zusammen portofrei . . . . **DM. 69.50**
6-Kreis-Super KML, Spulensatz, Skala und Drehko, Bausatz ähnlich wie oben, zus. portofrei **DM. 39.50**
Rücknahme bei Nichtgefallen. Liste kostenl. Nachnahme.
Dipl.-Ing. HANS S. SUHR, Radioversand, (20a) Fischbeck/Wes.

Radio-Techniker
oder -Meister, nur absolut perf. u. selbständige Kraft, mit allen Reparaturen vertraut, von erstem Nürnberger Fachgeschäft in sehr gute Dauerstellung ges. Angebote mit Zeugnisabschrift, Lebenslauf u. Ref. unter Nummer 2869 F

Radio-Bespannstoffe und Rückwände
J. TROMPETTER
OVERATH/KÖLN

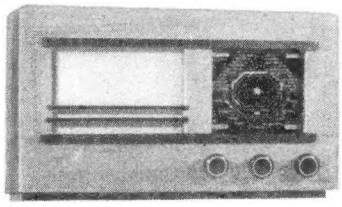
Teilzahlungsverträge
Reparaturkarten
„DRUVELA"
DRWZ
GELSENKIRCHEN

STEG
SONDER-ANGEBOT
„SIKATROP"
Rollkondensatoren

Kap,	110/330 V DM.	250/750 V DM.	500/1000 V DM.	750/2250 V DM.
bis 1000 pF	—.32	—.37	—.42	—.46
1001-5000 pF	—.34	—.38	—.50	—.55
5001-25000 pF	—.34	—.38	—.50	—.55
25001-50000 pF	—.42	—.48	—.54	—.59
50001-0,1 uF	—.48	—.56	—.63	—.69

Große Auswahl:
in Widerständen, Kondensatoren und sonstigen Radioteilen. (Spezifizierte Angaben erforderlich.)
STEG
Verkaufsbüro Abteilung Zerlegebetrieb 504
FÜRTH/BAY., JAKOBINENSTRASSE 5-7
Lieferung gegen Nachnahme oder Vorkasse
Händler hohe Rabatte

Preiswerte BAUKÄSTEN



In obigem Gehäuse liefern wir völlig komplett:

6-Kreis-Super KML K 8 . . . . DM. 112.95 n.
am. Röhrensatz . . . . . DM. 30.65 n.
4-Kreis-Super KML K 6 . . . . DM. 102.50 n.
am. Röhrensatz . . . . . DM. 24.70 n.
BF-Zweikreiser KML K 5 . . . DM. 95.30 n.
am. Röhrensatz . . . . . DM. 22.10 n.

SONDERANGEBOT:

Lautsprecher 3 W 125 mm ϕ m. ATr. DM. 9.95 n.
Lautsprecher 3 W 125 mm ϕ o. ATr. DM. 8.50 n.
Spulensätze, Lautspr., sämtl. Einzelteile, Röhren.

ETR

Fordern Sie kostenlos und unverbindlich Prospekt!

v. Schacky u. Wöllmer
MÜNCHEN 19
Joh.-Seb.-Bach-Straße 12

Rundfunk-Gehäuse
furniert in 4 Größen liefert zu Ausnahmepreisen
Ing. HEINZ HASCHÉ
Grohnde bei Hameln Weser
Fordern Sie Angebot!

Kaufe bar:
Amerik. Röhren
Röhren RV 12 P 2000
Relais, Fotozellen
Oszillograph
u. a. Einzelteile
Angebote an
RADIO-SUHR
(20a) FISCHBECK/Wes.

Für gute Anlagen:

Schröder

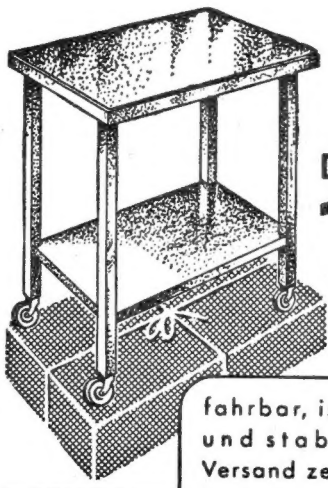
Antennen-Material

Blitzschutz-Automaten
Antennen-Isolatoren
Dachrinnen-Isolatoren
Dachrinnen-Blitzschutz
Abspann-Isolatoren
Zimmer-Isolatoren
Dach-Stabantennen
Dachrinnen-Stabantennen
Fenster-Stabantennen
Auto-Antennen

JOSEPH SCHRÖDER Fabrik für Radioteile
HOMMERICH Bez. Köln, Ruf Dürscheid 228

Meßsender Dr. ROHDE & SCHWARZ Type SMF, Listenpr. 2200 DM.
Multizett, SIEMENS, und
Novatest, GRUNDIG,
Universal-Vielfach-Reparaturgeräte, alle 3 Geräte garantiert fabrikneu, unter Listenpreis gegen Höchstangebot abzugeben. Eventuell Zahlungserleichterung.
RADIO-FINZEL & SOHN, Landstuhl / Pfalz

Kaufe laufend US-Röhren gegen Barzahlung
besonders die Typen 6 SA 7-6, A 7-6, A 8-6, K 8-12, SA 7-12, K 8 und die Typen der Serien 25, 35, 50, 70, 117, sowie Rimlock, Miniatur, Subminiatur.
Ständiger Bedarf auch in wenig. gefragt. Typen, deshalb bei günstigem Angebot Sofortkäufer.
Angebote unter Nummer 2873 Sch



Der Tegra Tisch ist

fahrbar, ist praktisch und stabil, für den Versand zerlegbar und kostet gar nicht viel!

Lieferung nur an den Fachhandel

Tegra
GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHEN BEDARF M. B. H.
GRAS-ELLENBACH i. Odw.
(Amer. Zone)

Für einige Bezirke Vertretungen noch frei!

Diplom-Ingenieur

von westdeutschem Werk zum sofortigen Eintritt gesucht. Selbständiges Arbeiten auf dem Gebiete der

Ton- und Hochfrequenztechnik

sowohl in Planung wie Entwicklung Bedingung. Nur Herren mit einwandfreien Unterlagen werden gebeten, diese unter Nummer 28 28 Q einzusenden.

Haben Sie Sorgen hinsichtlich Beschaffung oder Preis von amerikanischen Röhren?

Dann fordern Sie Liste N 9 und geben gleichzeitig Ihre Wünsche bekannt.

Angeb. unter 2872 Sch

ACHTUNG
FABRIKANTEN UND GROSSHANDEL

Ein Posten erstkl. **Kondensatoren**
Siemens „h" MP, Bosch DB, u. a. kl. Becher 1 µF u. 2 0,5 µF. Hescho-Keramikkondensat. 3 pF-500 pF
Kleinkondensatoren Rollbl. 3 000 pF-100 000 pF

Ein Posten div. **Widerstände** Werte von 50 - 1 MΩ, 1/4 - 4 W äußerst günst. abzugeb.

Angebote unter Nummer 2874 O

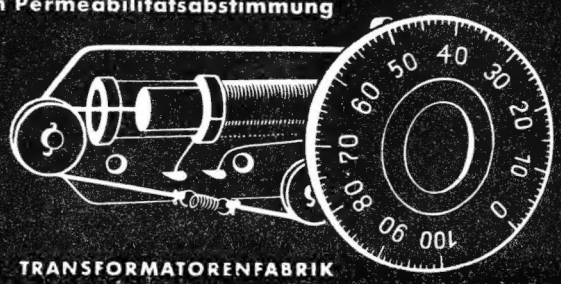
Konzert-Lautsprecher in Sonderausführung
Herstellung, Sonderanfertigung und Reparatur von Lautsprechern u. Transformatoren f. Industrie, Handel u. Privat.
Anfertigung von Musik- und Kraftverstärker-Schränken in Sonderausführung.
RADIO-FRITSCH, Lautsprecherbau
UTTENHOFEN NR. 37 (16), KR. PFAFFENHOFEN/ILM
Verkaufsstelle in München bei
Radio-Straubinger & Co., München 2, Dultstraße 6

Neu

GÖRLER
KW-BANDSPREIZER

Induktive Bandspreizung durch Permeabilitätsabstimmung
Leichte Sendereinstellung
Dehnung aller KW-Bänder
Fortfall von Schaltkontakten

TYPE F 304



JULIUS KARL GÖRLER TRANSFORMATORENFABRIK
BERLIN-REINICKENDORF-OST FLOTTENSTRASSE 58

Mehr Erfolg durch Wissen und Leistung!

Werden Sie Radiofachmann durch Fernunterricht nach altbewährter Methode!

Getrennte radiotechnische Lehrgänge für Anfänger und Fortgeschrittene, ferner Sonderlehrbriefe

Sorgfältige Korrektur der Aufgaben u. Betreuung

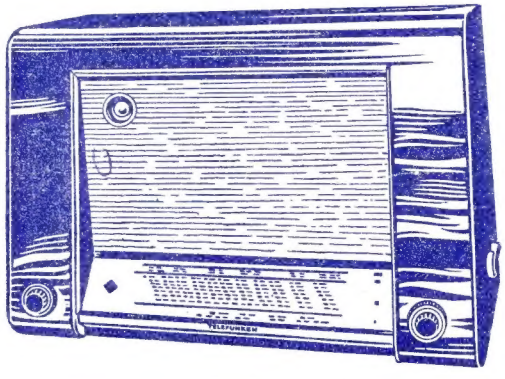
Prospekte kostenlos - Beginn jederzeit

Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete

Ing. Heinz Richter, Güntering
Post Hechendorf/Pilsensee, Oberbay

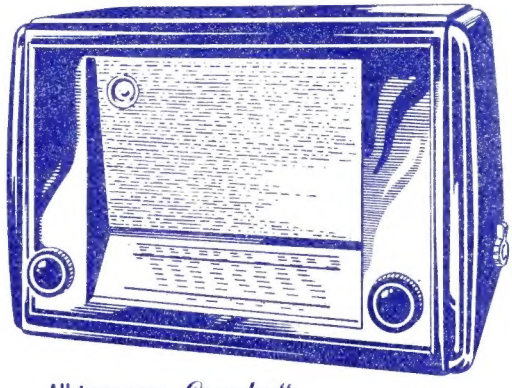
VERKAUFS-SCHLAGER 1949/50

Ein Telefunken ist immer richtig!



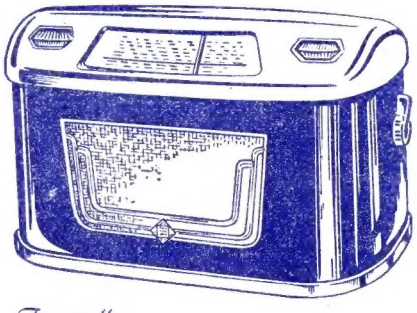
Wechselstromsuper „Opus 49"

mit magischem Auge: 6 Kreise - 5 Röhren: ECH 11 EBF 11, ECL 11, EM 11, AZ 11 - Wellenbereiche: Kurz, Mittel, Lang - Perm.-dyn. 6-Watt-Lautsprecher mit NT-4-Ringspaltmagnet - Nußbaumfourniertes Holzgehäuse. **DM 498.—**



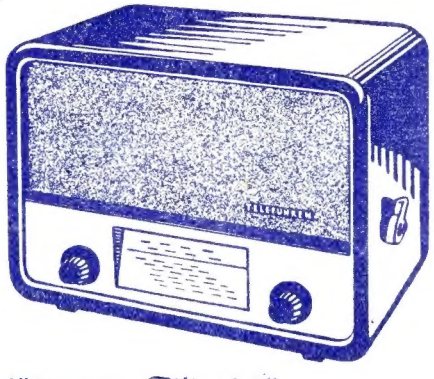
Allstromsuper „Csardas"

mit magischem Auge: 6 Kreise - 5 Röhren: UCH 11 UBF 11, UCL 11, UM 11, UY 11 - Wellenbereiche: Kurz, Mittel, Lang - Perm.-dyn. 6-Watt-Lautsprecher mit NT-3-Ringspaltmagnet - Preßstoff-Gehäuse. **DM 358.—**



„Tango"

5 Kreise - Lieferbar in Wechselstromausführung (4 Röhren: ECH 11, EBF 11, ECL 11, AZ 11) und Allstromausführung (UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11) - 3 Wellenbereiche - Perm.-dyn. Lautspr. Kombiniertes Gehäuse. **DM 278.—**



Allstromsuper „Filius S K"

4 Kreise - 3 Röhren mit UCL 11
2 Wellenbereiche - Perm.-dyn. Lautsprecher
Beleuchtete Skala - Klangblendenschalter
Schmuckes Holzgehäuse. **DM 228.—**

TELE FUN KEN

TELEFUNKEN

DIE DEUTSCHE WELTMARKE

BASTLER-TOTO

Neu! Erstmalig in Deutschland

1. Durch besonders günstigen Großeinkauf von Bastlermaterial aller Art durchwegs fabrikneuer Qualität sind wir in der Lage, erstmalig der Bastlerwelt diesen Toto zu bieten.

2. Bei Einsendung eines Tips mittels unten anhängender Zahlkarte erhalten Sie ein Sortiment Bastler-Einzelteile im Werte von DM 2.— (bei 2 Tips für 4.-, bei 3 Tips für 6.- DM Teile.) Rückseite beachten!

3. Der Toto bietet Ihnen ein technisch einwandfrei zusammengestelltes Sortiment zu noch nie dagewesenen Preisen.

4. Neben dieser normalen Belieferung an Teilen zu derart verlockenden Bedingungen, wobei wir Ihre Wünsche nach Möglichkeit berücksichtigen, erhalten Sie zusätzlich:

5. **Die Totogewinne.** Sie füllen den Tipzettel ganz beliebig mit 0, 1 oder 2 aus und schicken ihn mittels Zahlkarte sowie den jeweiligen Betrag (2.— DM, 4.— oder 6.— DM) an uns ein. Die richtige Lösung und damit die Grundlage für die Prämienverteilung wird von uns im Voraus festgelegt, bei der Kreis- und Stadtsparkasse Dachau hinterlegt und im nächsten FUNKSCHAU-Heft zur Kontrolle Ihres Tipzettels bekanntgegeben.

6. Bei richtigen Wertungen in den ersten 3 Feldern erhalten Sie ein Prämienpaket im Werte von DM 6.- zu Ihrem Normalpaket hinzu. (Bitte beachten Sie auch die Rückseite!) Sind alle 6 Felder richtig getipt, so erhalten Sie zu Ihrem normalen Paket **eine Hauptprämie im Werte von DM 150.-** Auf alle Fälle, auch wenn kein Tip richtig ist, erhalten Sie das Normalpaket von 2.-, 4.- oder 6.- DM. **Stichtag** für die letztmögliche Einsendung mit Aussicht auf Prämie ist der Poststempel vom 12. Dezember 1949, 24.00 Uhr.

Dieses Verfahren ist für Deutschland zum patentamtlichen Schutz angemeldet. Nachahmungen sind nicht statthaft. Für die korrekte Durchführung zeichnet verantwortlich: Günter Kirchhoff, Dipl.-Kaufm.

Bastler-Toto

	1 Tip 2.-	2 Tips 4.-	3 Tips 6.-
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Mit Abgabe des Tipzettels erkläre ich mich mit den Verkaufsbedingungen einverstanden.

Raum für Sonderwünsche

Abschnitt für Mitteilungen an den Empfänger

Lohnt sich ein Postscheckkonto?

Überweisungen von Konto zu Konto sowie – bei Benutzung besonderer Formblätter – Einzahlungen auf das eigene Konto sind gebührenfrei.

Für Zahlkarten werden folgende Gebühren erhoben:

bis	10 DM . . . 10 Pf.	bis 1250 DM . . . 60 Pf.
bis	25 DM . . . 15 Pf.	bis 1500 DM . . . 70 Pf.
bis	100 DM . . . 20 Pf.	bis 1750 DM . . . 80 Pf.
bis	250 DM . . . 25 Pf.	bis 2000 DM . . . 90 Pf.
bis	500 DM . . . 30 Pf.	üb. 2000 DM . . . 1 DM (unbeschränkt)
bis	750 DM . . . 40 Pf.	
bis	1000 DM . . . 50 Pf.	

Also lohnt es sich! Anmeldung bei Ihrem Postamt

Bitte diesen für postdienstliche Zwecke bestimmten Raum **nicht** mit Freimarken **zu bekleben.**

Einlieferungsschein

(nicht zu Mitteilungen für den Empfänger zu benutzen)

Bastler-Toto

Ihre Quittung

(zur Kontrolle ausfüllen)

	1 Tip 2.-	2 Tips 4.-	3 Tips 6.-
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Aufgabestempel

..... DM ..... Pf.
für Konto
Nr. **91352**

PschA **München**

Eingezahlt am .....
Absender
(Name, Wohnort, Straße, Haus-Nr., Gebäudeteil, Stockwerk):

.....

betrifft (Rechnung, Kassenzeichen, Buchungsnummer usw.)

.....

Das Postscheckamt sendet diesen Abschnitt dem Gutschriftempfänger

[redacted] ..... DM ..... Pf. f. Konto Nr. **91352**

Absender: .....

.....

.....

Zum Aufkeben der Freimarke durch den Absender (Gebührensätze umseitig)

Zahlkarte

auf ..... DM ..... Pf. wörtlich: .....

..... Deutsche Mark | Pf. wie oben

für **Bastler-Toto**
Günter Kirchhoff
Großhandlung - Kommissionen

in **(13b) Dachau**

Konto Nr. **91352**
Postscheckamt **München**

Postvermerk | Nr. ..... | Eingetragen durch: ..... am ..... | Eingangs-Nr.

(Raum für Vermerke des Absenders, für seinen eigenen Geschäftsbetrieb; falls erwünscht, hier auch Konto-Nr. und Postscheckamt des Empfängers vermerken)

Postscheckamt München Nr. 91352

Einlieferungsschein
– Sorgfätig aufbewahren –

..... Deutsche Mark ..... Pf.
(in Ziffern)

für **Bastler-Toto**
Günter Kirchhoff
Großhandlung - Kommissionen

in **(13b) Dachau**

Postvermerk | Einlieferungs-Nr. ..... | Postannahme | Aufgabestempel

Versand frei Haus! Wichtig! Einsendung bis 12. Dezember 1949!

BASTLER-TOTO

Damit dürfte Ihnen bewiesen worden sein, daß es für Sie nur eine Möglichkeit gibt, wirklich günstig einzukaufen über den

Inhalt der Normalpakete

Es können enthalten sein:

Widerstände, Kondensatoren (Roll-, Keramik-, Block-, Sicatrop-, Trimmer-), Potentiometer mit und ohne Schalter, Elektrolytkondensatoren (Hochvolt, Niedervolt), Vorschaltwiderstände passender Abmessungen, Schalter, Selengleichrichter, Röhrenfassungen und sonstige Einzelteile.

Alles günstige Werte, das Richtige für den Bastler!

Inhalt der 6.-DM-Prämienpakete

Es können enthalten sein:

Neben den oben genannten Einzelteilen: Übertrager, Transformatoren, Lautsprecher, Röhren, große Selengleichrichter usw.

Inhalt der Hauptprämienpakete im Werte von 150.- DM

Es können enthalten sein:

Neben den Teilen aus Normal- und Prämienpaketen: schönes Edelholzgehäuse (fourniert, poliert), passende Skala, passende Schallwand, passendes Chassis, passenden Lautsprecher, Bespannstoff, große Selen, Einbauinstrumente usw.